“Antibiyotikler” Posteri Derginizle Birlikte...

Bilim ve Teknik



Aylık Popüler Bilim Dergisi
Kasım 2014 Yıl 48 Sayı **564**
5 TL

Antibiyotiklerin Pabucu Dama mı Atılıyor?

Röportaj: Prof. Dr. İrfan Kandemir
“Arılarımız Yok Olmuyor”

Giyilebilir Teknoloji

Başka Dilde Siz, Siz Olmayabilirsiniz

Asla Pes Etmeyen Bir Mucidin Öyküsü



Bilim ve Teknik

Aylık Popüler Bilim Dergisi
Yıl 48 Sayı 564
Kasım 2014

"Benim mânevi mirasım ilim ve akıldır" Mustafa Kemal Atatürk



Penisilinin bulunması modern tıptaki dönüm noktalarından biridir. Antibiyotik öncesi dönemde yaralanma sonrası enfeksiyonlar, yaralanmalardan çok daha fazla can alıyordu. Bu en basit ameliyatlar için bile bir endişe kaynağıydı. Antibiyotiklerin yaygın kullanılması sonucunda ise bakteriler bu ilaçlara karşı direnç mekanizmaları geliştirmeye başladı. Bu yüzden sürekli olarak yeni antibiyotiklerin geliştirilmesi gerekli oldu. Görünen o ki, bilinçsiz antibiyotik kullanımının da katkısıyla bu yarışı kaybedeceğiz. Dünya Sağlık Örgütü bu konunun endişe edici boyutlara vardığını açıkladı. Ülkeler bu konuda ulusal eylem planları hazırlamaya hatta planlarını uygulamaya başladı. Özlem Ak İkinci hem bu konuya dikkat çekmek için hem de bilim insanlarının önerdiği çözümleri bizlerle paylaşmak için bir dosya ve bu ayın "Antibiyotikler" posterini hazırladı.

Okuyucularımız hatırlayacaklardır bu yıl Ocak sayımızı balarılarına ayırmış ve Türkiye'deki balarılarının geleceğini Prof. İrfan Kandemir'e sormuştuk. Prof. Kandemir'in dile getirdiği sonuçlar dünyanın en saygın dergilerinden *Nature Genetics*'in Ekim 2014 sayısına kapak konusu olarak girdi. Bülent Gözcelioğlu Prof. Kandemir'le hem balarılarını hem de bu başarısını konuştu.

Akıllı telefon, akıllı saat derken teknoloji yavaş yavaş giysilerimizin bir parçası haline geliyor. Özlem Kılıç Ekici giyilebilir teknoloji dünyasını sizler için yazdı. Etik ve ahlak anlayışımızın kişiliğimizin bir parçası olduğunu düşünürüz. Bu ay aramıza katılan Pınar Dündar akıllarımıza bir "Acaba?" düşürüyor. Anlaşılan kararımızı anadilimizden başka bir dilde vermek kararımızı etkiliyor.

Nobel Ödülleri açıklandı. İlay Çelik Nobel Vakfı'nın açıklamalarından Nobel Fizik Ödülü'nün hikâyesini sayfalarımıza taşıyor. Dünyamızdaki suyun kaynağı pek çok tartışmaya konu oldu. Tuba Sarıgül "Dünya'daki Su Güneş'ten Yaşlı" yazısında bu konudaki son bulguları tartışıyor. Kuantum mekaniğine ait sonuçların gündelik hayatımızdan uzak olduğu düşünülür. Genel ve uzaktan bir bakışla bu düşünce doğru gibi görünse de, bu etkiler aslında hep hayatımızda. Kuantum mekaniğine ait dolanıklık ilkesi kullanılarak inşa edilen kamera, laboratuvarda da olsa bu ilkeyi gündelik hayatımıza taşıması sebebiyle çok ilginç ve önemli. Mahir Ertekin Ocak'ın yazısına konu ettiği kamerada görüntülenecek cisme ulaşan fotonlar kameraya ulaşan fotonlardan farklı.

Deneme yayınına başlayan yeni web sayfamıza http://www.bilimteknik.tubitak.gov.tr adresinden ve TÜBİTAK Popüler Bilim Dergileri mobil uygulamalarına IOS ve Android uygulama mağazalarından ulaşabilirsiniz. Görüş ve önerilerinizi bekliyoruz.

Saygılarımızla,
Murat Yıldırım

Yazışma Adresi
Bilim ve Teknik Dergisi
Akay Caddesi No:6 06420
Bakanlıklar - Ankara

Tel
(312) 298 95 61
(312) 468 53 00

Faks
(312) 427 66 77

Abone İlişkileri
(312) 222 83 99
Faks: (312) 221 18 60
abone@tubitak.gov.tr

İnternet
www.bilimteknik.tubitak.gov.tr

e-posta
bteknik@tubitak.gov.tr

ISSN 977-1300-3380

Fiyatı 5 TL
Yurtdışı Fiyatı 5 Euro

Dağıtım: TDP
http://www.tdp.com.tr

Baskı: PROMAT
Basım Yayın San. ve Tic. A.Ş.
http://www.promat.com.tr/
Tel (212) 622 63 63

Baskı Tarihi: 28.10.2014

Bilim ve Teknik Dergisi, Milli Eğitim Bakanlığı [Tebliğler Dergisi, 30.11.1970, sayfa 407B, karar no: 10247] tarafından lise ve dengi okullara; Genelkurmay Başkanlığı [7 Şubat 1979, HRK: 4013-22-79 Eğt. Krs. Ş. sayı Nşr.83] tarafından Silahlı Kuvvetler personeline tavsiye edilmiştir.

İçindekiler













Ölüm Vadisi'nin Gezgin Taşları İlk Kez Hareket Ederken Görüntülendi

Tuba Sarıgül



ABD'nin Kaliforniya eyaletinin güneyinde yer alan Ölüm Vadisi Milli Parkı'ndaki hareket eden taşların bıraktığı izler 1940'lı yıllardan beri bilim insanlarınca çözülmesi beklenen bir gizemdi. Taşların hareketinde güçlü rüzgârların ya da yağışlar sonucu biriken suların etkili olduğu düşünülüyordu. Ancak taşlar hareket ederken gözlemlenememişti.

Ölüm Vadisi Kuzey Amerika'nın en kuru, en sıcak ve en derin bölgesi. Ölüm Vadisi'ndeki Racetrack Gölü'nün kurumuş yüzeyinde, sürüklenme sonucu oluşmuş gibi görünen ve uzunluğu yüzlerce metreyi bulabilen izler bırakan yüzlerce taş var. Ancak on yıl boyunca hareket etmeden kalabilen bu taşların hareket ederken gözlemlenebileceği düşünülmüyordu. Sonuçları *PLOS ONE* dergisinde yayımlanan çalışmada araştırmacılar harekete duyarlı GPS cihazları ve zaman atlamalı görüntüleme yapabilen kameralar kullanarak taşları uzaktan görüntülemeye karar verdi. Araştırmacılardan Richard Norris herhangi bir değişim gözlemlemeksizin yıllarca bekleyebileceklerini düşünürken, araştırmaya başladıktan iki yıl sonra taşların hareketine tanık olduklarını söylüyor.

Kış döneminde kurumuş göl tabanının yaklaşık üçte birlik kısmı yağış nedeniyle suyla kaplanıyor. Sıcaklığın sıfır derecenin altına düştüğü kış gecelerinde suyun yüzeyi donuyor. Araştırmada taşların sıcaklığın sıfır derecenin altına düştüğü geceleri takip eden açık ve güneşli günlerde hareket ettiği gözlemlendi. Güneş ve esen hafif rüzgâr buzun erimesine ve buz tabakasının çatlamasına neden oluyor. Rüzgârın da etkisiyle hareket etmeye başlayan buz levhaları taşları göl tabanında sürüklemeye başlıyor. Biriken suyun derinliği taşların hareketini etkileyen en önemli etkenlerden. Suyun, yüzeyi soğuk kış gecelerinde buz tabakası ile kaplanacak kadar derin ancak oluşan bu buz tabakasının taşlara temas etmesine olanak verecek kadar sığ olması gerekiyor. Taşların hareketi buz tabakasının altında gerçekleştiği için gözlemlemek zor olsa da GPS verilerinden taşların dakikada en az 2-5 metre hızla hareket ettiği anlaşıldı.

Mikroelektronik - Ortak Sanal Mükemmeliyet Laboratuvarı

Özlem Kılıç Ekici

Sabancı Üniversitesi ile Almanya'nın en önemli bilim merkezlerinden IHP-Microelectronics "More-than-Moore" yaklaşımı üzerine kurulu Mikroelektronik-Ortak Sanal Mükemmeliyet Laboratuvarı'nı hayata geçiriyor.

Sabancı Üniversitesi Mühendislik ve Doğa Bilimleri Fakültesi bünyesindeki Mikroelektronik Araştırma Grubu, 2008 yılından bu yana Almanya'nın en önemli bilim merkezlerinden IHP-Microelectronics ile işbirliği yapıyor. Öncü iki kurum, bilimsel deneyimlerini ve kaynaklarını "More-than-Moore" yaklaşımı üzerine kurulu Mikroelektronik-Ortak Sanal Mükemmeliyet Laboratuvarı anlaşmasıyla birleştiriyor.

Sabancı Üniversitesi ve IHP-Microelectronics arasındaki işbirliği anlaşması ve imza töreni 16 Ekim 2014'te Federal Almanya Eğitim ve Araştırma Bakanlığı, Türkiye Bilim Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı ile TÜBİTAK ve ilgili sektörlerden temsilcilerin katılımıyla gerçekleştirildi.

Bu girişim ile bilimsel çalışmalarımızın, nadir örnekleri ancak yurt dışında bulunan yeni düzlemlere taşınması ve gerek ülkemizde gerekse AB platformlarında çok daha etkin ve başarılı çalışmalar yapılması hedefleniyor.

More-than-Moore yaklaşımının hedefi daha küçük, işlevsel, ekonomik, kullanışlı ve uzun ömürlü elektronik sistemler geliştirmek. Böylece haberleşme, biyomedikal, uzay, havacılık, güvenlik, otomobil ve robot-otomasyon sektörü gibi birçok sektöre katkıda bulunmak amaçlanıyor.



Kanserin Yayılmasını Engelleyen Protein

Mahir E. Ocak

Stanford Üniversitesi'nde çalışan araştırmacılar, kanser hücrelerinin vücuda yayılmasını engelleyen bir protein üretti. Fareler üzerinde yapılan ilk deneyler olumlu sonuç verdi. Dr. J. R. Cochoran ve Dr. A. J. Giaccia önderliğinde yapılan araştırmanın sonuçları *Nature Chemical Biology*'de yayımlandı. Geliştirilen yöntemin, gelecekte insanlarda da etkin bir tedavi yöntemi olarak kullanılabileceği düşünülüyor.

Kanser hücreleri, içinde bulundukları tümörlerden ayrılarak kan yoluyla vücudun diğer bölgelerine taşınabiliyor. Metastaz olarak adlandırılan bu süreç, Axl ve Gas6 olarak adlandırılan proteinlerin etkileşmesiyle başlıyor. İki Gas6 proteininin kanser hücrelerinin üzerindeki iki Axl proteinine bağlanmasıyla üretilen sinyaller, kanser hücrelerinin tümörden ayrılmasına neden oluyor. Kan yoluyla vücudun diğer bölgelerine göç eden bu hücreler, yeni tümörler oluşmasına ve kanserin vücuda yayılmasına sebep oluyor. Araştırmacılar bu süreci engellemek için Axl'ya benzeyen ancak zararsız bir protein üretti. Bu protein, kandaki Gas6 proteinlerini üzerine toplayarak kanserli hücrelerdeki Axl proteinlerine bağlanmalarını ve metastaza sebep olmalarını engelliyor.



Geliştirilen yöntemin, göğüs kanseri olan farelerde %78, yumurtalık kanseri olan farelerde ise %90 oranında başarılı olduğu görüldü. Ancak yöntemin insanlarda da uygulanabilmesi için hâlâ yıllar sürecek araştırmalara ihtiyaç var.

Virüsler Binalarda Birkaç Saat İçinde Pek Çok Yere Bulaşıyor



İbrahim Özay Semerci

Amerikan Mikrobiyoloji Topluluğu'nun düzenlediği 54. Disiplinlinler Arası Antimikrobiyal Etmenler ve Kemoterapi Konferansı'nda sunulan bir araştırmaya göre kapı topuzu veya masa tablasındaki virüsler ofislerde, otellerde ve sağlık hizmetleri sunulan yerlerde çok hızlı bir şekilde yayılıyor.

Çalışmada, her yıl on milyonlarca insanın hastalanmasına ve binlerce kişinin yaşamını yitirmesine neden olan akut gastroentrit hastalığına neden olan insan norovirüsü ile şekil, büyüklük ve dezenfektanlara karşı dayanıklılık açısından benzerlik gösteren MS-2 bakteriyofajı kullanıldı. Bakteriyofaj (bakteri hücresi içinde çoğalan virüs çeşidi), araştırma ekibi tarafından ofisler, konferans salonları ve sağlık hizmetleri verilen yerlerde kapı topuzu ve masa tablası gibi çokça dokunulan bir nesneye bulaştırıldı. 2 ila 8 saat sonra bu mekânlarda bulunan elektrik düğmesi, masa tablası, kahve makinesi düğmesi, musluk, telefon, bilgisayar gereçleri gibi nesneler incelendi. Sonuç olarak 2 ile 4 saat arasında bu ortamlardaki ortak kullanılan nesnelerin %40-%60'ının virüslerle kirlendiği görüldü.

Araştırmayı yapan Arizona Üniversitesi'nden Charles Gerba, kuaterner amonyum bileşikleri içeren dezenfektan sileceklerin grip ve norovirüs gibi virüslere karşı etkin olduğunu ve virüslerin yayılmasını %80-%99 oranında azalttığını belirtiyor. Norovirüslü yüzeylere veya nesnelere dokunduktan sonra parmakların ağza sokulması enfeksiyonun en yaygın nedeni.

Hava Kirliliği Nehirlerin Akışını Artırıyor

İbrahim Özay Semerci

Nature Geoscience'ta yayımlanan bir çalışmaya göre hava kirliliği Kuzey Yarıküre'deki pek çok nehrin akışını önemli derecede etkiliyor.

İngiltere Meteoroloji Kurumu'ndan Nicole Gedney, havadaki küçük parçacıkların yeryüzüne ulaşan güneş ışığı miktarını azalttığı ve "gün ışığı kararması" adı verilen olay nedeniyle yoğun şekilde endüstrileşmiş bölgelerde nehir akışının önemli miktarda etkilendiğini tespit ettiklerini söylüyor. "Hava kirliliğine neden olan aerosollerin en fazla miktarda bulunduğu 1980'li yıllarda Orta Avrupa nehir yataklarındaki su akış miktarının %25 kadar arttığını tahmin ediyoruz" diyor. 1970'lerin sonlarına kadar artarak devam eden kükürtlü kömür yakılması atmosferde fazladan aerosol birikmesine neden oldu. Yönetmelik değişiklikleri ve daha temiz yakıtlara geçilmesiyle birlikte bu etki Avrupa ve Kuzey Amerika'da gerilemeye başladı. Yapılan bu çalışmada araştırmacılar gün ışığı azalmasının yüzey buharlaşma hızını etkilediği için nehir akışlarını artırdığını buldu. Kararma olayı tersine döndüğünde ise nehir akışları azalmış.
Exeter Üniversitesi'nden Peter Cox çalışma esnasında, karbondioksit miktarı artışının bitkilerdeki su kaybını azaltarak nehir akışlarını artırmış olabileceğine dair belirtiler de bulduklarını söylüyor.



ASELSAN Petrol Boru Hatlarının Güvenliği Projesi'ne Katılıyor

Özlem Kılıç Ekici

ASELSAN, insansız hava aracı sistemleri alanında lider AeroVironment ve ALTOY firmaları ile Kuzey Amerika petrol boru hatlarında insansız hava aracı sistemi bazlı bilgi hizmetleri sunmak için işbirliği başlattı.

AeroVironment (AV) firmasının Alaska'da yapılan sondaj çalışmalarının daha emniyetli, verimli ve etkin bir şekilde yürütebilmesi için geliştirdiği mini insansız hava aracı sistemi, elektro-optik kamera veya LİDAR (Light Detection and Ranging) yardımıyla topladığı görüntüleri kullanarak üç boyutlu harita ve coğrafi bilgi sistemi oluşturacak. AV firmasının söz konusu çözümü kapsamında kullanılacak LİDAR (lazer ile çalışan hassas mesafe ölçme sensörü) sistemi ise ASELSAN tarafından sağlandı.

Alaska'daki Prudho Körfezi'nde kullanılacak olan bu sistem, petrol sahalarının hassas hacimsel ölçümleri ve topoğrafik analizleri de dahil olmak üzere yollar, paletler, boru hatları gibi yüzey bilgilerinin üç boyutlu bilgisayar modellerinin oluşturulmasına yönelik görüntüler ve sayısal veri sağlayacak.

ASELSAN ile AeroVironment arasında sivil ve askeri aviyonik, elektronik ve elektro-optik sistemler ile algılayıcılar ve haberleşme sistemleri konularında planlanan işbirliği kapsamında imzalanmış bir "Mutabakat Muhtırası" bulunuyor. ABD'de düzenlenen tören ile anlaşmanın kapsamı güvenlik ve enerji sistemlerini de içerecek şekilde genişletildi.



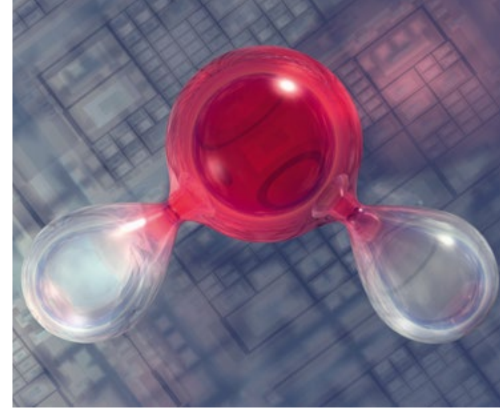
Bu muhtıra ile AV ürünü Global Observer Yüksek İrtifa İnsansız Hava Aracı Sistemi için istihbarat, keşif ve gözetleme amacıyla ihtiyaç duyulan sensörler, elektro-optik kameralar, aviyonik sistemler ve haberleşme sistemleri alanında ASELSAN ile AV işbirliği yapacak. ALTOY ve AV firmaları, güvenlik sistemleri kapsamında özellikle boru hattı güvenliğine yönelik Mini İnsansız Hava Aracı Sistemi kullanımını içeren bir çözüm üzerinde çalışıyor. Ayrıca ASELSAN'ın geliştirmekte olduğu ulaşım ve elektrikli araç sistemlerinde kullanılacak ileri teknoloji yakıt sistemleri konusunda da ortak çalışma yapılacak.

Havadan Yüksek Miktarda Oksijen Alan Malzeme

İbrahim Özay Semerci

Güney Danimarka Üniversitesi'nden araştırmacıların sentezlediği kristal yapılı yeni bir malzeme yüksek miktarda oksijene bağlanabiliyor. Malzeme tarafından tutulan oksijen gerektiği zaman ve ihtiyaç olduğu kadar serbest bırakılarak kullanılabiliyor. Bu malzemenin 10 litresi bir odadaki tüm oksijeni emebilme kapasitesine sahip.

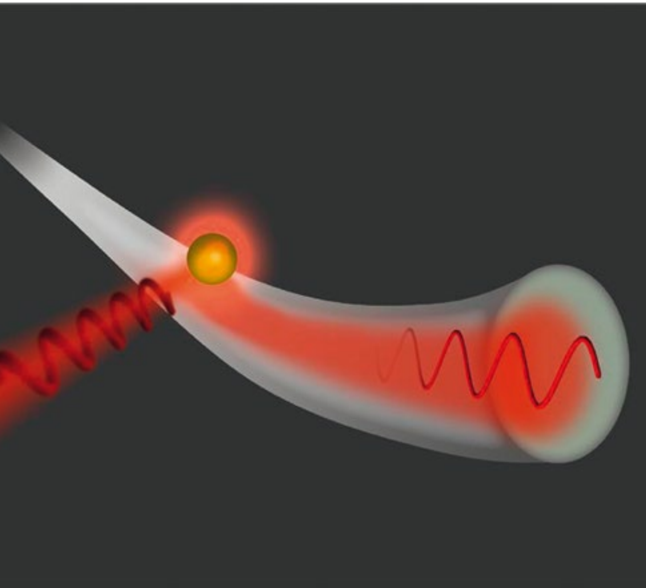
Araştırmacılardan Christine McKenzie sentezledikleri malzemenin, performans düşüklüğü olmadan oksijeni defalarca soğurma ve serbest bırakma özelliği olduğunu belirtiyor. Malzeme soğurduğu oksijeni, ısıtıldığında veya düşük oksijen basıncına maruz bırakıldığında serbest bırakıyor. Yeni malzemenin temel parçası, özel olarak tasarlanmış organik bir moleküle bağlı olan kobalt elementi. Christine McKenzie bu malzemenin oksijenle doygunluğa ulaştığında basınç altında saf oksijen içeren bir oksijen tankından 3 kat daha fazla oksijen tutabildiğini, bunun da yanlarında ağır oksijen tankı taşımak zorunda kalan akciğer hastaları için önemli bir yenilik olduğunu söylüyor. McKenzie "gelecekte bir gün dalgıçlar oksijen tanklarını evde bırakıp ihtiyaç duydukları oksijeni çevredeki havadan veya sudan süzüp konsantre hale getiren bu malzemeden sağlayabilir" diyor. Çalışma *Chemical Science*'ta yayımlandı.



İstenilen Yönde Işık Yayan Malzeme

Mahir E. Ocak

Viyana Teknoloji Üniversitesi'nde çalışan araştırmacılar, istenilen yönde ışık yayan bir malzeme üretti. Bir nanoipliğin içine yerleştirilen altın nanoparçacıktan yayılan ışık, malzemenin içinde ya bir yönde ya da diğer yönde yol alıyor. Ayrıca ışığın hareket yönü, nanoparçacıkları uyarmak için kullanılan lazerin özellikleri tarafından belirleniyor.



Geliştirilen yeni malzemenin, özellikle bilginin fotonlar ile taşındığı teknolojilerde faydalı olacağı düşünülüyor. Dr. J. Petersen ve çalışma arkadaşlarının yaptığı araştırmanın sonuçları *Science*'ta yayımlandı.

Boş uzaydaki maddeler belirli bir yönde ışık yaymaz. Bir yönde yayılan ışık miktarı ile ters yönde yayılan ışık miktarı aynıdır. Ancak ortam koşulları, bu durumun değişmesine sebep olabilir. Araştırmacılar spin-orbital etkileşiminden yararlanarak ışığın nanoiplikler içindeki yayılma yönünün istenildiği gibi ayarlanabileceğini gösterdi.

Geliştirilen malzeme silisyum dioksit nanoipliklerin içine yerleştirilmiş altın nanoparçacıklardan oluşuyor. Bir lazer yardımıyla uyarılan nanoparçacıkların yaydığı ışık, nanoipliğin içinde ya bir yönde ya da diğer yönde yol alıyor. Işığın hangi yönde yol alacağı, altın nanoparçacıkları uyarmak için kullanılan dairesel polarize ışığın özelliklerine göre değişiyor.

Dünya Isınmaya Devam Etse de Şiddetli Kar Yağışları Görülebilir

Tuba Sarıgül

Dünya'nın ortalama sıcaklığındaki artışın daha ılıman kışlara, dolayısıyla daha az kar yağışına neden olabileceği düşünülebilir. Ancak *Nature* dergisinde yayımlanan araştırma küresel ısınmadaki artış nedeniyle, kış mevsimi boyunca daha az yağış gerçekleşse de şiddetli kar yağışlarının görülmeye devam edeceğini gösteriyor.



Kar yağışları iklim sistemlerinin önemli bileşenlerinden biridir. Dünya'nın ortalama sıcaklığındaki artışla birlikte kar yağışlarında da değişim gözlenmesi bekleniyor. Ancak çevresel etkilerinin yanı sıra önemli sosyal ve ekonomik sonuçları da olabilen şiddetli kar yağışlarında, küresel ısınmadaki artış nedeniyle ortaya çıkan değişim ortalama kar yağışlarındakine benzer şekilde olmayabilir.

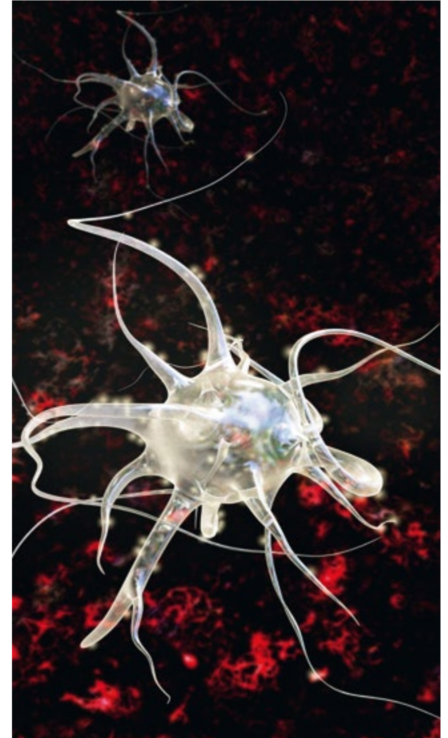
Massachusetts Teknoloji Enstitüsü (MIT) Atmosfer Bilimi Bölümü'nden Paul O'Gorman 20 ayrı iklim modellemesi kullanarak oluşturduğu Kuzey Yarımküre'ye ait kar yağışı tahminlerini inceledi. İklim modellemelerinin her biri 100 yıllık dönem için günlük kar yağışı tahminlerini yansıtıyor. Sonuçlar Kuzey Yarımküre'nin karasal bölümlerinde normalin üstündeki aşırı kar yağışlarının, Dünya'nın ortalama sıcaklığındaki değişimlerden ortalama kar yağışlarına göre daha az etkilendiğini gösteriyor. Örneğin kullanılan iklim modellemelerinde yüksekliği 1000 metrenin altında olan bölgelerde küresel ısınmadaki artışla birlikte ortalama kar yağışının %65 azalacağı öngörülürken, yoğun kar yağışlarındaki düşüş %8 olarak hesaplandı.

Ayrıca sonuçlar sıcaklığın suyun donma noktasının hemen altında olduğu koşullarda yoğun kar yağışlarının görüldüğünü gösteriyor. Hava ne kadar soğuk olursa o kadar çok kar yağar diye düşünülebilir. Yoğun kar yağışlarının ortaya çıkması için, havanın yağışın yağmur şeklinde yağmamasını sağlayacak kadar soğuk olması gerekiyor, ancak hava kar yağışı oluşması için gereken miktarda nemin taşınmasına engel olacak kadar da soğuk olmamalı.

3D Nöron Etkinliği Görüntüleme Sistemi

Hüseyin Lutin

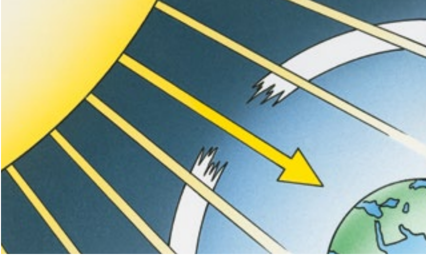
Massachusetts Teknoloji Enstitüsü (MIT) ve Viyana Üniversitesi araştırmacıları, bir hayvanın beyninde meydana gelen sinirsel etkinlikleri gözler önüne seren yeni bir görüntüleme sistemi oluşturdu. Saniyenin binde biri kadar bir sürede tüm beynin 3D filmini oluşturan sistem bilim insanlarını, sinir ağlarının duyusal bilgiyi nasıl yönlendirdiği ve nasıl bir davranış meydana getirdiği konusunda aydınlatıyor. İlk olarak *Caenorhabditis elegans* nematodunun her nöronunun etkinliğinin eş zamanlı olarak görüntülenmesinde kullanılan sistem, sinir sistemi etkinliklerinin daha önce mümkün olduğundan daha mükemmel bir şekilde görüntülenmesini sağlıyor. Gelen ışık ışınlarının açılarının ölçümü ile 3 boyutlu görüntü elde etmede kullanılan mikroskopların geliştirilmesi ile oluşturulan sistem, beyindeki sadece bir nöronun değil bütün nöronların etkinliklerinin izlenmesini sağlıyor.



Ozon Tabakasındaki İyileşme Yüz Yıllar Sürebilir

Özlem Kılıç Ekici

İklim değişikliği ve etkileri konusunda artan kamuoyu bilinci, sürdürülebilir karbon yönetimi, emisyon ticareti ve temiz teknolojilerin geliştirilmesine yönelik çalışmaların, sera gazlarının azaltılması için gerekli önlem stratejileri olduğu gerçeğinin kabul görmesini sağladı. Son IPCC (Hükümetlerarası İklim Değişikliği Paneli) Raporu'nda iklim değişikliğinin ciddi tehdit oluşturmaya başladığı ve bu nedenle hem gelişmiş hem de gelişmekte olan ülkelerde sera gazı emisyonlarının azaltılması gerektiği önemle vurgulanıyor.



İstanbul Karbon Zirvesi Komite Başkanı Prof. Dr. Etem Karakaya, Dünya Meteoroloji Örgütü'nün (WMO) son yıllarda atmosferdeki ozon miktarında artış olduğu ve ozon deliğinin kapanmakta olduğu yolundaki açıklamaların umut verici olduğunu belirterek, "Ozon tabakası belki eski haline döndürülemeyebilir, ama bizlere düşen görev sürdürülebilir ve çevreye duyarlı politikalar uygulamak. Çünkü ozondaki iyileşme yüz yıllar sürebilir" dedi. 16 Eylül Uluslararası Ozon Tabakası Koruma Günü öncesi, Birleşmiş Milletler'in Cenevre Ofisi'nde düzenlenen ve atmosferdeki ozon miktarı değişimine ilişkin raporun açıklandığı basın toplantısında, yerden 40 kilometre yükseğe çıkıldığında, ozon miktarında gerçekleşen artışın net bir şekilde görülebildiği belirtildi.

Ozon tabakasındaki iyileşmenin tüm dünya için bir tehdit haline gelen ve iklim değişikliğine yol açan karbon salımı ile mücadele yolunda hayli önemli bir gelişme olduğunu ifade eden Prof. Karakaya, özellikle son yıllarda iklim değişikliği nedeniyle dünya genelinde çevre dostu politikaların uygulanmasının bir zorunluluk haline geldiğini belirtiyor. Bu yıl büyük ilgi gören ve 2-3 Nisan 2015 tarihlerinde ikincisi gerçekleştirilecek İstanbul Karbon Zirvesi'nde karbon salımının enerji tasarrufu yoluyla konutlarda, sanayide ve ulaştırma sektöründe nasıl azaltılacağı gibi, tüm dünyayı ve gelecek nesilleri ilgilendiren konuların tüm detaylarıyla masaya yatırılacağı ifade ediliyor. Daha fazla bilgiye http://www.istanbulcarbonsummit.org/ adresinden ulaşabilirsiniz.

Moda Dünyasına Giyilebilir Teknoloji Damgası

Özlem Kılıç Ekici

Intel ve ünlü saat ve aksesuar markası Fossil Group, giyilebilir teknolojiler üretmek üzere işbirliği yaptıklarını duyurdu.

Teknoloji sektörünün öncüsü Intel ve dünyaca ünlü moda aksesuarları tasarım, pazarlama ve dağıtım şirketi Fossil Group, giyilebilir teknolojiler alanındaki gelişmelere yön vermek üzere işbirliğine gitti. Fossil Group portföyüne modaya uygun, giyilebilir teknolojilerle geliştirilen modeller katmak üzere bundan böyle Intel ile birlikte çalışacak.

Fossil Group bu alanda inovasyonu hızlandırmak ve giyilebilir tüketici eğilimleri alanında öncülüğünü korumak için Intel ile işbirliğinin yanı sıra, ortak yatırım seçeneklerini değerlendirmek üzere Intel'in küresel yatırım şirketi Intel Capital ile de çalışacak. Intel Capital, bugüne kadar giyilebilir teknolojiler alanında aralarında Thalmic Labs ve Basis'in de olduğu birçok girişime yatırım yaptı.



Intel'in teknolojisi Fossil Group'un inovatif moda aksesuarları yaratabilme yeteneği ile buluşunca ortaya çok ilginç tasarımlar çıkacağı belirtiliyor.







ASELSAN'dan Akıllı Yol Uygulaması

Özlem Kılıç Ekici

Otoyollardaki İlk "Akıllı Yol" Uygulaması Gebze-İzmit Batı Kavşakları Arasında Gerçekleştirilecek.

2013 yılı verilerine göre TEM Otoyolunun Gebze-İzmit kesimi, 25 bini ağır vasıta olmak üzere günlük ortalama 70 bin araç geçişi ile ülkemizde Boğaz köprülerinden sonra en fazla araç trafiğinin yaşandığı yol kesimi. Türkiye'de en çok trafik kazası da 40 km uzunluğundaki bu yolda gerçekleşiyor.



ASELSAN, Gebze-İzmit Batı Kavşakları Arasına Trafik Yönetim Sistemi Tesisi Projesi için çalışmalarına başladı.



Proje ile yoğun trafiğin yaşandığı bir yolda, trafiğin güvenli bir şekilde akışını sağlamak için sürücülerin hava ve yol durumu hakkında bilgilendirilmesi, hız limitlerinin yoğunluğa göre otomatik olarak düzenlenmesi ve kurallara uymayan sürücülerin cezalandırılmasının akıllı sistemlerle sağlanması hedefleniyor. Akıllı yol sayesinde karayolundan en fazla aracın uyumlu ve konforlu bir şekilde faydalanması ile birlikte ölümlü ve yaralanmalı kazaların önüne geçilmesi sağlanacak.

Derideki Sinir Hücreleri Bilgiyi İşliyor

Mahir E. Ocak

İsveç'teki Umeå Üniversitesi'nde çalışan bir grup araştırmacının *Nature Neuroscience*'ta yayımladığı araştırma sonuçlarına göre derideki sinir hücreleri elde ettikleri duyuları bilgiye dönüştürebiliyor. Daha önceleri derideki sinir hücrelerinin sadece beyne sinyaller aktardığı ve bu sinyallerin sadece beyin tarafından işlenebildiği düşünülüyordu.

Dokunma duyusu ile ilgili sinirler, kollara ayrılarak derinin her tarafına yayılır. Her bir sinir hücresi, derinin çeşitli bölgelerinden elde ettiği duyuları beyne iletir. Daha önceleri dokunma yoluyla elde edilen duyuların sadece beyin tarafından işlendiği düşünülüyordu. Ancak Dr. J. A. Pruzynski ve Dr. R. S. Johansson'un yaptığı araştırmalar, derideki sinir hücrelerinin duyularla ilgili verileri bilgiye dönüştürebildiğini de gösterdi. *Nature Neuroscience*'ta yayımlanan sonuçlar, derideki sinir hücrelerinin, ayrı kollardan gelen sinyalleri işleyerek dokunma duyusuna sebep olan cisimlerin geometrik özelliklerini belirleyebildiklerini gösteriyor. Sinir hücreleri beyne sadece işlenmemiş sinyalleri değil bu geometrik bilgileri de gönderiyor.



2014 Nobel Ödülleri

İlay Çelik

Nobel Fizik Ödülü Mavi LED'in Keşfine

Bu yılın Nobel Fizik Ödülü, enerji verimliliği yüksek ve çevre dostu yeni bir ışık kaynağı olan mavi LED'i (ışık yayan diyot) icat ettikleri için Isamu Akasaki, Hiroshi Amano ve Shuji Nakamura adlı bilim insanlarına verilecek. Mavi LED'ler sayesinde beyaz ışık farklı bir şekilde üretilebiliyor. LED lambaların gelişmesi sayesinde artık eski ışık kaynaklarına göre çok daha uzun ömürlü ve verimli alternatif ışık kaynaklarına sahibiz. Akasaki, Amano ve Nakamura'nın mavi LED'i icat etmesi aydınlatma teknolojisinde temel bir dönüşüm başlattı. Kırmızı ve yeşil LED'ler uzun süredir kullanılıyordu ancak mavi ışık olmadan beyaz ışık veren lambaların üretilmesi mümkün değildi. Bilim dünyasındaki ve endüstrideki büyük çabalara rağmen mavi LED'i üretebilmek 30 yıl aldı. Akasaki, Amano ve Nakamura kimsenin başaramadığını başardı. Buluşları devrim niteliğindeydi. 20. yüzyılı akkor ampuller aydınlatmıştı, 21. yüzyılsa LED lambalarla aydınlanacak.

Parlak beyaz ışık veren beyaz LED lambalar enerji etkin ve uzun ömürlü. Sürekli geliştiriliyor ve kullanılan birim elektrik gücü başına (vatla ölçülüyor) daha yüksek ışık akısı (lümenle ölçülüyor) sağlayacak biçimde, daha verimli hale getiriliyorlar. Ömürleri çok daha uzun olduğu için önemli ölçüde malzeme tasarrufu sağlıyorlar. LED lambalar ayrıca elektrik şebekesi olmayan bölgelerde yaşayan 1,5 milyardan fazla insanın yaşam kalitesini artırma olanağı açısından da büyük ümit vaat ediyor. Çünkü LED'lerin düşük güç gereksinimi, LED lambaların daha ucuz olan güneş enerjisiyle çalıştırılabileceği anlamına geliyor.

Mavi LED, icadının üzerinden yalnızca 20 yıl geçmiş olmasına rağmen şimdiden beyaz ışığın tamamen yeni bir yolla üretilmesine katkıda bulunarak hepimize önemli faydalar sağlamış durumda.

Kaynak
"The 2014 Nobel Prize in Physics - Press Release". Nobelprize.org. Nobel Media AB 2014. Web. 24 Oct 2014. <http://www.nobelprize.org/nobel_prizes/physics/laureates/2014/press.html>

Floresan Mikroskopun Keşfi Kimya Nobeli Getirdi

Bu yılın Nobel Kimya Ödülü üstün çözünürlüklü floresan mikroskopisini geliştirdikleri için Eric Betzig, Stefan W. Hell ve William E. Moerner adlı bilim insanlarına verilecek. Işık mikroskopisi, herkesçe benimsenmiş bir ön kabulden dolayı uzunca bir süre yerinde saymıştı. Bu kabul ışığın dalga boyunun yarısından daha yüksek bir çözünürlük elde edilemeyeceği yönündeydi. 2014 Nobel Kimya Ödülü'ne layık görülen araştırmacılar floresan moleküllerin yardımıyla bu engelin dâhice üstesinden geldi. Çığır açıcı keşifleri, ışık mikroskopisini nano ölçeğe terfi ettirdi. Günümüzde nanoskopi olarak adlandırılan bu yeni teknoloji sayesinde bilim insanları artık tek tek moleküllerin canlı hücre içindeki yolaklarını görüntüleyebiliyor. Moleküllerin beyindeki sinir hücreleri arasında nasıl bağlantılar oluşturduğunu görebiliyor; Parkinson, Alzheimer ve Huntington hastalıklarıyla ilintili proteinlerin kümelenişini takip edebiliyor, döllenmiş yumurta hücreleri embriyo oluşturmak üzere bölünmekteyken hücre içindeki proteinleri tek tek izleyebiliyor.

Bu yılın Nobel Kimya Ödülü iki ayrı yöntemle ilgili. İlki Stefan Hell tarafından 2000 yılında geliştirilen "tetiklenmiş salım azaltımı mikroskopisi" (STED). Bu yöntemde kullanılan iki lazer ışınından biri floresan moleküllerin parlamasını tetiklerken diğeri nanometre ölçeğindeki bir hacimden gelen dışındaki tüm floresan ışımayı engelliyor. İncelenen örnek nanometre ölçeğinde taranarak çok yüksek çözünürlüklü görüntü elde ediliyor.

Diğer yöntemse temellerini Eric Betzig ile Willliam Moerner'in attığı "tek molekül mikroskopisi". Yöntem, tek tek moleküllerin floresan ışımalarının "açılıp kapatılabilmesine" dayanıyor. Bilim insanları aynı bölgeyi birden daha fazla görüntüleyerek her seferinde birkaç molekülün parlamasını sağlıyor. Bu görüntülerin üst üste bindirilmesiyle de nano ölçekte yoğun bir süper-görüntü elde ediliyor. Bu yöntemi ilk defa 2006 yılında Eric Betzig kullandı.

Kaynak
"The Nobel Prize in Chemistry 2014 - Press Release". Nobelprize.org. Nobel Media AB 2014. Web. 24 Oct 2014. <http://www.nobelprize.org/nobel_prizes/chemistry/laureates/2014/press.html>

Fizyoloji veya Tıp Nobeli Beynin "GPS" Sistemini Keşfedenlerin Oldu

2014 Nobel Fizyoloji veya Tıp Ödülü beynimizde bir konumlandırma sistemi oluşturan hücreleri keşfettikleri için John O'Keefe, May-Britt Moser ve Edvard I. Moser adlı bilim insanlarına verilecek.

Nerede olduğumuzu nasıl biliriz? Bir yerden bir yere giderken yolumuzu nasıl buluruz? Ayrıca nasıl oluyor da bu bilgiyi tekrar aynı rotayı izleyerek yolumuzu kolayca bulmamızı sağlayacak biçimde saklayabiliyoruz? Bu yılın Fizyoloji veya Tıp Nobeli'ni kazanan bilim insanları işte bu sorulara cevap buldu. O'Keefe, May-Britt Moser ve Edvard I. Moser beynimizde, kendimizi mekânsal olarak konumlandırmamızı sağlayan bir sistem, "içsel bir GPS sistemi" keşfederek yüksek bilişsel bir işlevin hücresel temellerini ortaya koydu.

John O'Keefe 1971 yılında konumlandırma sisteminin ilk bileşenini buldu. Sıçan beyni üzerinde çalışan O'Keefe beynin hipokampüs denen bölgesinde, sıçan bir odanın hep belirli bir yerindeyken etkinleşen bir sinir hücresi tipi keşfetti. Sıçan odanın başka yerlerindeyken de başka sinir hücreleri etkinleşiyordu. O'Keefe bu "yer hücreleri"nin odanın bir haritasını oluşturduğu sonucuna vardı.

Otuz yıldan fazla bir süre sonra 2005 yılında, May-Britt ile Edvard Moser beynin konumlandırma sisteminin bir başka kilit bileşenini keşfetti. May-Britt ve Edvard Moser "şebeke hücreleri" denen ve bir koordinat sistemi oluşturarak hassas bir şekilde konum ve yol bulmayı sağlayan sinir hücrelerini keşfetti. Daha sonra yaptıkları araştırmalar da yer ve şebeke hücrelerinin konum ve yol bulmayı nasıl sağladığını ortaya koydu.

John O'Keefe, May-Britt Moser ve Edvard I. Moser'ın keşifleri felsefecileri ve bilim insanlarını yüzyıllarca meşgul etmiş bir probleme, beynimizin bizi çevreleyen mekânın bir haritasını nasıl oluşturduğu, dolayısıyla karmaşık bir ortam içinde yolumuzu nasıl bulduğumuz problemine çözüm getirdi.

Kaynak
"The 2014 Nobel Prize in Physiology or Medicine - Press Release". Nobelprize.org.Nobel Media AB 2014. Web. 24 Oct 2014.

Dr. Tuba Sarıgül

Kuzey Işıklarının Altında Volkan Patlaması

Alamy

14 Eylül 2014'te çekilen bu fotoğrafta nadir görülen iki doğa olayına aynı anda tanık olmak mümkün. Kuzey kutup ışıklarının ardında ufukta görülen kızıllık İzlanda'daki Bardarbunga (Bárðarbunga) Yanardağı'nda Ağustos ayından beri devam eden volkanik patlamalardan kaynaklanıyor.

En son yaklaşık 100 yıl önce patlayan Bardarbunga Yanardağı İzlanda'nın en büyük buzulu olan Vatna (Vatnajökull) Buzulu'nun altında bulunuyor. Bardarbunga, yaklaşık 30 yanardağ bulunan İzlanda'nın en yüksek ikinci dağı. Son yıllarda sismik olarak etkin olan bu bölgede volkanik patlamalarla birlikte çok sayıda deprem de meydana geliyor.

Atmosferin üst katmanlarında ortaya çıkan yeşil renkteki kutup ışıklarının ötesinde parlayan yıldızların da göründüğü bu fotoğraf etkileyici doğa olaylarını aynı anda gözlerimizin önüne seriyor.

Levent Daşkıran

Eğlence Tabletin Ekranına Sıkışmasın



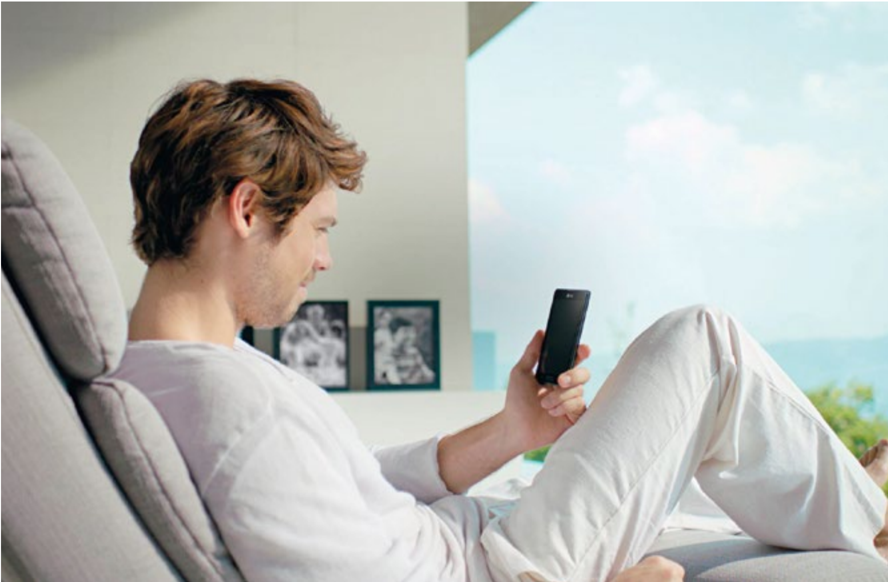
Lenovo'nun yeni tableti, üzerindeki dahili projeksiyon cihazıyla dikkat çekiyor.



Bilgisayarınızı veya tabletinizi film izleme veya sunum amacıyla sıkça kullanıyorsanız, Lenovo tam da size hitap edecek harika bir çözüm üretmiş: Projeksiyon cihazını da üzerinde taşıyan Android tablet. Lenovo Yoga Tablet 2 Pro adlı, 13 inç ekranlı bu ürün, tabanında yer alan geniş bölüme gayet şık bir şekilde yerleştirilen dahili projektörüyle ekrandaki görüntüyü yüksek çözünürlüklü olarak dilediğiniz yüzeye aktarabiliyor. Böylece iş amaçlı sunumlardan filmlere kadar, içeriği daha büyük bir alana yansıtarak içeriğin keyfine varabiliyorsunuz. Deneyenler gayet memnun kaldıklarını söylüyor. Yurtdışında tavsiye edilen satış fiyatının iPad ürünlerinin baz fiyatına denk gelmesi de bir diğer sürpriz. İlginç bir ürün olacağa benziyor, satışa sunulmasını ve Türkiye'ye de gelmesini dört gözle bekliyoruz.

Cepteki Delilleri Korumanın Yolu: Mikrodalga Fırın

Günümüzde akıllı telefon ve tablet gibi cihazları kullanan hemen hemen herkes, sosyal medya hesaplarından elektronik postalarına kadar pek çok hassas bilgiyi bu cihazlarda saklıyor. Bu da cihazını çaldıran veya kaybeden kişiler açısından büyük bir risk demek. Bunun üzerine akıllı cihaz üreticileri, cihazların işletim sistemlerine uzaktan silme ve devre dışı bırakma gibi özellikler eklemeye başladı. Telefonunuz çalınırsa veya kaybolursa internetten cihazın bağlı olduğu hesaba girip sil komutunu veriyorsunuz, telefon hat alıp internete bağlandığında içindeki tüm bilgileri güzelce temizliyor.



Fakat BBC'de geçen ay yayımlanan bir haber konunun diğer bir yönüne dikkat çekiyor: İçindeki bilgiler nedeniyle delil niteliğinde olan telefonları da bu yöntemle gayet güzel silmek mümkün (**http://www.bbc.com/news/technology-29464889**). Önlem için önerilen yöntem de çok ilginç: Telefondaki bilgiler önemliyse mikrodalga fırına koyun diyorlar (aman dikkat, pişirin demiyorlar). Çünkü mikrodalga fırınların mikrodalgayı fırın dışına çıkarmamak için tasarlanan özel yapısı dışarıdan gelen sinyallerin de cep telefonuna ulaşmasını önlüyor. Böylece telefona olası bir sil komutunun gelmesini engellemiş oluyorsunuz. Bu da ilginç bir bilgi olarak kenarda dursun.

Akıllı telefonların uzaktan silinebilme özelliği kimi zaman ilginç sonuçları da beraberinde getiriyor.

ctrlaltdel@tubitak.gov.tr

Çağdaş Dünyada Düğmeler Kolunuzda





Akıllı saatlerdeki kullanışlılık sorununu çözmek için fonksiyonları kolunuza yansıtmak ilginç bir fikir.

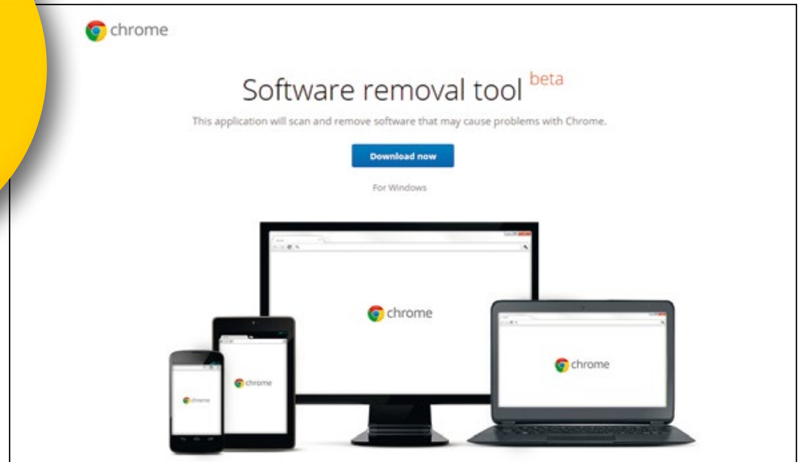
Akıllı telefonların ve tabletlerin ardından, başta akıllı saatler olmak üzere giyilebilir teknolojilerin hızla piyasada boy göstermeye başladığı bir döneme girdik. Ama bu gibi teknolojiler kendilerine özgü problemleri de beraberinde getiriyor. Örneğin akıllı saatlerin küçücük ekranları üzerinde size sunulan fonksiyonları kullanmak için doğru yerlere dokunmak çoğu kişi için büyük sorun. Future Interfaces Group, bu durum için akıllıca bir çözüm önerisi getirmiş: İhtiyaç duyduğunuz fonksiyonları saatin ekranı yerine kolunuza yansıtmak. Bu sayede örneğin müzik dinlemek için saatin üzerinde yer alan küçücük menülerde dolaşmak yerine, kolunuzun üzerine yansıyan kırmızı müzik simgesine dokunmanız yeterli olacak. Bu projeksiyon işi 10 yıldan uzun süredir gündemde olan ama bir türlü tutunamayan bir teknoloji, ama sanki bu kez işe yarayacakmış gibi görünüyor. Detaylar için **www.figlab.com** adresini ziyaret edebilirsiniz.

İnternet Tarayıcınız Nefes Alsın

İnternet tarayıcınızın araç çubuğuna veya adres boşluğuna yapışan, ekranınızı daraltıp sizi istemediğiniz sayfalara sürükleyen, nereden geldiği belli olmayan eklentiler çoğu internet kullanıcısının ortak sorunudur. Bunun için Google, en azından kendi ürettiği Chrome tarayıcısını temiz tutmak isteyenler için Google Software Removal Tool adlı bir araç sunmuş. Bu araç, Google Chrome web tarayıcınıza yapışan ve performansınızı etkileyen yazılımları bulup ayıklama işini üstleniyor. Eğer durum içinden çıkılmaz bir hal aldıysa size tarayıcınızı başa döndürüp ilk günkü haline döndürme olanağı da sunuyor. Google Software Removal Tool'u **www.google.com/chrome/srt** adresinden indirebilirsiniz.

Chrome internet tarayıcınızın başına bela olan eklentilerden ve uygulamalardan Google Chrome Software Removal Tool ile kurtulabilirsiniz.



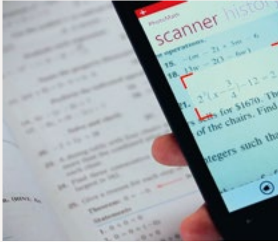


Levent Daşkıran

Formülü Çek, Çözüm Cebine Gelsin

Bundan birkaç yıl önce akıllı telefonların üzerinde yer alan uygulamalar ekran üzerine çizdiğiniz matematik formüllerini algılayarak işlemi çözebilecek olgunluğa erişmişti. Photomath adlı uygulama ise bu yaklaşımı bir adım daha ileri götürerek ekrana çizdiğiniz değil, kameraya gösterdiğiniz matematik işlemlerinin sonucunu size sunmaya başlamış. Ne de olsa akıllı telefonunuzda kamera var. Gündelik hayattaki çoğu iş için ihtiyaç duyacağınızın ötesinde işlemci gücü de var. Neden ikisini bir araya getirip böyle bir çözüm üretmeyelim demişler. Sonucu verdikten sonra çözüme nasıl ulaştığını da adım adım gösteren uygulamayı çalışırken izlemek son derece şaşırtıcı ve eğlenceli. Şimdilik iOS ve Windows Phone platformları için mevcut olan uygulamanın yakında Android için de hazır hale geleceği söyleniyor.

İncelemek ve indirmek için **photomath.net** adresini ziyaret edebilirsiniz.



Photomath adlı uygulama sayesinde akıllı telefonunuzun kamerasını işlemin üzerine tutarak sonucu anında görüntüleyebilirsiniz.



Köşeli Ekran Efsanesi Sonuna Yaklaşıyor



Bugüne kadar görmeye alıştığımız LCD ekranlar hep kare veya dikdörtgendi. Sebebi ekranda yer alan pikselleri kontrol eden elektronik bileşenlerin kenar boyunca dizilmesinin gerekmesi. Diğer yandan yeni çıkan cihazlar bu alanda artık bazı değişikliklerin hayata geçmesini gerektiriyor. Yuvarlak ekranlı saatler, kıvrımlı göstergeler ve özellikle de araçlarda yer alan kadranlar gibi. Bu pazarda büyük bir potansiyel gören Sharp, pikselleri kontrol eden elektronik bileşenleri piksellerin arasına yerleştirerek farklı biçimlerde ürettiği ekranları fuarlarda sergilemeye başladı. Üstelik bu yeni üretim teknolojisinin çerçeve kalınlığını neredeyse sıfıra indirmek gibi güzel bir yönü de var. Gerçi bu yeni teknolojide de hâlâ en az bir kenarın düz olması gerekiyor ama diğer kenarları dilediğiniz gibi şekillendirebiliyorsunuz. Böylece sürüş tarzınıza veya gündelik ruh halinize uyum sağlayan, yön bulma gibi ihtiyaç duyduğunuz fonksiyonları ön plana çıkarabilen kadranların araçlarda daha da yaygınlaştığını görebileceğiz.



Özellikle otomobil kadranları, çok yakında LCD ekran teknolojilerinin getirilerinden yaygın bir şekilde faydalanmaya başlayacak.

ctrlaltdel@tubitak.gov.tr

Oyun Ekranın Dışına Taşıyor

Bilgisayarda veya konsolda oyun oynamayı seven herkesin bir noktada aklına şu soru gelmiştir: Oyunları televizyonun veya bilgisayarın karşısına geçip oynamak yerine, tüm odayı oyunun bir parçası haline getirebilseydiniz acaba sonuç nasıl olurdu? Microsoft araştırmacıları da bu sorunun cevabını merak etmiş ve projeksiyon görüntüleri ile hareketlerinizi oyuna aktarabilen Kinect teknolojisini bir araya getiren bir deney yapmaya karar vermişler. RoomAlive yani "yaşayan oda" adını verdikleri bu sistem, 6 adet Kinect algılayıcıdan ve görüntüyü odanın duvarlarına yansıtabilen video projektörlerden oluşuyor, böylece odanızda oluşturduğu sanal gerçekliğin ortasında tüm hareketlerinizi takip ederek oyuna yansıtabiliyor. Sonuç? Hikâyenin kahramanı olarak konumlandığınız, bütün odayı kapsayan bir oyun alanının parçası haline geliyorsunuz. Sistem bugün için satın alabileceğiniz bir şey değil, ama yakın gelecekte nelerin mümkün olabileceğine dair güzel bir örnek. Detayları **research.microsoft.com/en-us/projects/roomalive** adresinde bulabilirsiniz.





Sadece ekranı değil, bütün odayı oyunun parçası haline getirmek etkileyici bir deneyim olsa gerek.

"En Temizinden" Bilgisayar Programlamayı Öğrenin

İnternet üzerinde size bilgisayar programlamayı ve kod yazmayı öğretmek için ortaya koyulan çok sayıda girişim var. Exercism.io web sitesi ise bu işe biraz daha farklı eğilmeyi tercih etmiş. Siteyi tasarlayanların amacı size yalnızca kod yazmayı öğretmekle kalmayıp temiz ve düzgün kod yazmayı da öğretmek. Bunu da topluluğun ortak zekâsıyla hayata geçirmeyi hedefliyorlar. Peki nasıl? Yazdığınız kodu yayınlayıp siteyi kullanan diğer uzmanların eleştirisine açıyorsunuz. Onlar da sizi neleri nasıl daha iyi yapabileceğiniz konusunda yönlendiriyor. Öneriler doğrultusunda kodu düzenleyip tekrar yayınlıyorsunuz, yeni hali üzerinden tekrar yorumluyorlar. Böylece sadece sonuca ulaşmayı değil, temiz bir kod yazarak ideal sonuca ulaşmayı öğreniyorsunuz. Ücretsiz üyelik için **exercism.io** adresini ziyaret edebilirsiniz.

Exercism.io size yalnızca bilgisayar programlamayı öğretmekle kalmayıp, bunu nasıl en ideal şekilde yapabileceğinizi de göstermeyi amaçlıyor.

Bu arada bilgisayar programlamak ve kod yazmaktan söz açmışken Rosetta Code sitesinden de bahsetmeden geçmeyelim. Farklı programlama dilleri arasındaki benzerlikleri ve ayrımları ortaya koymayı amaçlayan bu site, herhangi bir programlama dilinde yazdığınız kodu bir diğer programlama diline dönüştürmenizde size yardımcı olacak bir kaynak olarak tasarlanmış. Siteye **rosettacode.org/wiki/Rosetta_Code** adresinden ulaşabilirsiniz.

Elif Zehra Arslan - Hüseyin Lutin



Akıllı Raket

1875 yılında Fransa'da kurulan dünyanın en köklü raket firması Babolat, akıllı raket Babolat Play PureDrive'ı geliştirdi. Bu uygulama maç esnasında oyuncunun topa her vuruşunda vuruş hızı, şiddeti, tipi ve açısı gibi verilerle birlikte servisle ve farklı vuruşlarla kazanılan sayıları da anlık olarak ölçüyor. Kaydettiği verileri, PC'den veya AppStore'dan ulaşılabilen Babolat Play uygulamasına gönderen akıllı raket, verilere sapına yerleştirilmiş sensörler yardımı ile ulaşıyor. Böylece oyuncular kişisel performans istatistiklerine ulaşarak kendilerini diğer oyuncularla karşılaştırma fırsatı buluyor. Yüksek performanslı bataryası ile 6 saat aralıksız kullanılabilen raketin hafızasına 150 saate kadar maç kaydedilebiliyor.

http://www.babolat.com/product/tennis



Sayısal Mirasınız Koruma Altında

Türkçe Doğal Dil İşleme teknolojileri geliştiren Botego'nun kurucularından Ekim Nazım Kaya'nın liderliğinde geliştirilen Yourbot, kullanıcılarına dijital ortamda kalıcı olmanın tadına varıp hikâye ve deneyimlerini gelecek nesillerle paylaşabilmeleri için ortam sağlıyor. Bir zaman makinesi olarak adlandırabileceğimiz Yourbot'un kullanıcıları, araştırmacıların aile, çocukluk, arkadaşlık, iş, aşk, para vb. konular hakkında hazırladığı sorulara web üzerinden veya mobil cihazdan cevap verebiliyor. Verilen cevaplar Yourbot Foundation tarafından 200 yıl korunuyor ve istenilen zamanda veriyi indirme fırsatı sunuluyor. Verilen cevaplar ilgili kişiye küçük ekranlı bir donanım aracılığı ile ulaşıyor. Mobil cihaz uygulaması ile ses kaydı yapmanız ve gelecek nesillere video kaydı göndermeniz de mümkün. Yourbot ile dijital mirasınızın uzun süreli koruma altına alındığından emin olabilirsiniz.

http://www.yourbot.com/





Musluğu Açık mı Bıraktım?

Teknoloji ve yazılım girişimcisi Jeremy Jaechve iş geliştirme uzmanı Jacquelyn Jaech tarafından kurulan, ev emniyeti ve güvenliği konusunda algılama ve servis hizmeti sunan SNUPI Technologies, akıllı ev sistemlerine bir yenisini daha ekledi: Wally. Evinizde meydana gelen su sızıntılarını, nem oranındaki ve sıcaklıktaki değişimi izleyerek çevredeki tehlikeleri algılama kapasitesi olan Wally, işlevsel alarmı sayesinde sorunun ne olduğunu ve evin hangi noktasında meydana geldiğini de kullanıcısına bildiriyor.



Herhangi bir su sızıntısı veya nem ve sıcaklık oranındaki değişiklik sensörler tarafından ana cihaza bildiriliyor ve ana cihaz da bir bildirim ile anında bunu kullanıcıya iletiyor. Bir zarar gören örneğin ıslanan sensörler ise kurudukları zaman tekrar kullanılabilir hale geliyor.

https://www.wallyhome.com/



3B Tara ve Paylaş

Nesnelerin hızla 3D model olarak dijital ortama aktarılmasını sağlayan, böylece gerçek ortam ile dijital ortam arasında geçişi kolaylaştıran yüksek teknolojili bir ürün olan MakerBotDigitizer 3D tarayıcı 360 derece dönen tablası, tablaya yerleştirilen objeyi gören kamerası ve nesnenin içinin taranabilmesi için kameranın her iki yanında yer alan lazerleri ile adeta bir masaüstü tarayıcı olarak kullanılabiliyor. MakerBotDigitizer 3D tarayıcının, içerdiği algoritma sayesinde saniyeler içinde yüz binlerce noktayı birleştirme kapasitesi var. Cihazın kullanımı için öncelikle MakerBotDigitizer'ı bilgisayarınıza yüklemeniz gerekiyor. Böylece MakerBotDigitizer'ın çalışma sistemi ve kullanımı hakkında bilgi sahibi olabilirsiniz. Sonrasında yapmanız gereken ise çok basit. Nesneyi cihazın tablasına koymanız ve yüzey rengini belirterek taramayı başlatmanız yeterli. Tarama sonucu elde ettiğiniz 3D dijital modeli arkadaşlarınızla, ailenizle ya da iş arkadaşlarınızla paylaşmanız veya 3D tasarımların paylaşıldığı Thingiverse.com'a yüklemeniz de mümkün.

https://store.makerbot.com/digitizer





İşte Yeni Yardımcınız

MIT Medya Laboratuvarı Kişisel Robot Grubu Direktörü Dr. Cynthia Breazel ve ekibi tarafından dünyanın ilk aile robotu olarak geliştirilen JIBO ailenizin akıllı, arkadaş canlısı ve yardımsever yeni üyesi olabilir. Geliştirilmiş kamerası ile yüz tanıma, fotoğraf çekme ve video arama özelliklerine sahip olan akıllı robot, 360 derece dönebilen mikrofonu ile bir odanın herhangi bir yerinde yapılan konuşmayı duyabiliyor, konuşarak hatırlatma yapıyor ve mesaj iletiyor ve adeta bir sekreter gibi günlük işlerinizi kolaylaştırıyor.

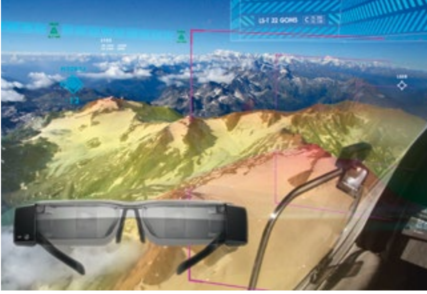
Doğru mesajı, doğru zamanda ve yerde doğru kişiye iletmek için ailenin her üyesini sesinden ve yüzünden tanıma yeteneğine sahip olan JIBO, fiziksel hareket ve ses efektleri ile çocuklara interaktif hikâyeler anlatabiliyor. JIBO'yu ilk önce wi-fi ağınıza bağlamanız, sesinizi ve yüzünüzü ona tanıtmanız gerekiyor. Sonrasında JIBO'ya neler öğretebileceğinizi ona sorabilirsiniz. Mobil cihazlarla bağlantısını kurmak için ise android veya iOS cihazınıza JIBO mobil uygulaması indirmeniz gerekiyor.

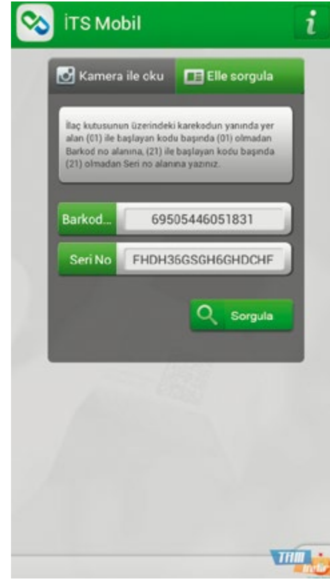
http://www.myjibo.com/

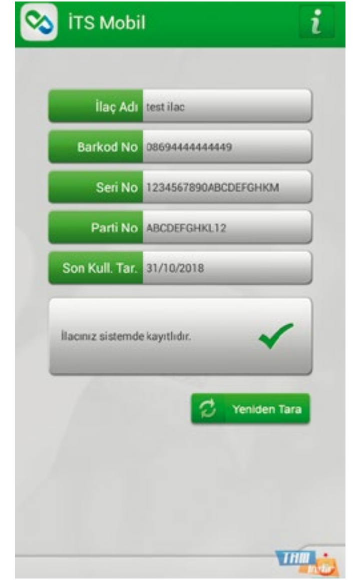


Elif Zehra Arslan - Hüseyin Lutin









Veriler Hep Göz Önüde

ABD'li yazılım mühendisi Jeffrey Johnson, pilot Akos Maroy ve girişimci Cameron Clarke'ın çalışmaları sonucu geliştirilen AeroGlass, askeri havacılıktan sonra sivil havacılıkta da pilotlara uçuş verilerini hep göz önünde bulundurma olanağı sağlıyor. Pilotların ihtiyaçları düşünülerek anahtar çözümlerle kullanıcıların hizmetine sunulan akıllı gözlük havaalanları, aracın yakıt durumu, hava yolları, hava trafiği, uçuş planı rotası ve ziyaret noktaları gibi bilgilerin yanı sıra şehir, köy ve görsel navigasyon noktaları gibi coğrafi bilgileri de gözlük ekranına taşıyor. Pilotun kalkışlarda ve inişlerde izlemesi gereken yolu gösteren AeroGlass, hız sınırını aşan pilotu uyararak olası kazaların da önüne geçmeyi planlıyor.

http://glass.aero/

İlaç Takip Sistemi

Türkiye'de ilk kez TİGA Yazılım ve Bilişim firması tarafından hayata geçirilen ilaç takip sistemi (İTS), takip sistemlerinin ilaç sektöründe kullanımının bir örneği. İlaç sahteciliği ve kaçakçılığını önleyerek ilaçların hastalara güvenli bir şekilde ulaşmasını sağlayan bu sisteme, öncelikle üretilen ve ithal edilen bütün ilaçlar kaydediliyor. Ecza deposunda toplanan ilaçların dağıtım sürecinde nerede olduğunun belirlenmesi ise elektronik ürün kodu teknolojisi ile sağlanıyor. Böylece her ilaç kutusunun üzerine basılmış olan kare kodlar sayesinde ilaç giriş ve çıkışı raporlanıyor.

En önemli amacı hasta güvenliğini sağlamak olan İTS, kaçak ilaç üretimi ve satışı ile ilgili basında çıkan haberlerle güveni sarsılan hastaların, kullanacakları ilaçların kayıtlı olup olmadığını görmesini ve güvenle kullanmasını sağlıyor.



Kullanımı kolay ve hızlı olan bu uygulamayı AppStore'dan ve GooglePlay'den ücretsiz olarak indirmek mümkün.

http://itsportal.saglik.gov.tr/







teknoyasam@tubitak.gov.tr



Akıllı Baret: DAQRI

Sahada çalışan mühendis ve işçilerin işlerini büyük ölçüde kolaylaştıracak uygulamalara sahip, en geniş içerikli ve gelişmiş giyilebilir cihaz, akıllı baret DAQRI, iş ve işçi güvenliğini sağlamak amacı ile Los Angeles'ta geliştirildi. "Dünyanın ilk giyilebilir insan-makine arayüzü" sloganı ile kullanıcılara sunulan DAQRI, işçilere sahada navigasyon hizmeti sunmanın yanı sıra tüm çalışanların görev yerlerini ve kendilerine verilen görevleri de gösteriyor. İşçileri gerektiğinde değiştirilmesi gereken parçalara yönlendiren akıllı baret, yapılan işleri hatta iş kazalarını kamerası ile kayıt altına alabiliyor. Böylece iş kazalarının sebepleri öğrenilip gereken tedbirler alınıyor ve aynı kazaların tekrarlanmaması için bu kayıtlar eğitim esnasında kullanılabiliyor. Giyilebilir teknolojide en gelişmiş yüksek çözünürlüklü sensör paketi ile çalışma ortamının 4 boyutlu ve yüksek çözünürlüklü görüntüsünü kullanıcılarına sunan DAQRI'nin şeffaf ekranı, loş ve aydınlık ortamlarda okunabiliyor. Bluetooth ile cihaza bağlantısı kurulan bir akıllı saat ile cihazın içeriğindeki uygulamaları kullanmak da mümkün.

http://hardware.daqri.com/smarthelmet



Kolay Seyahat

Motosiklet kullanıcılarının emniyeti için ABD'li Marcus Weller ve Mitchell Weller kardeşler tarafından San Francisco'da geliştirilen akıllı motor kaskı Skully AR-1, bir diğer giyilebilir teknoloji ürünü. Otomobil odaklı geliştirilen Navdy'nin motosiklet için tasarlanmış hali olarak tanıtabileceğimiz Skully AR-1 şeffaf ekran modelli bir gösterge, 180 derecelik dikiz kamerası, güneş ışığına karşı koruyucu cam ve GPS haritaları ile sürücülere gözlerini yoldan ayırmadan seyahat etme fırsatı sunuyor. Adeta bir dikiz aynası görevi gören Skully AR-1, yüksek hızlı mikro işlemci ve işletim sistemi ile çalışarak sürücülere yol bulma konusunda da büyük kolaylık sağlıyor. Skully AR-1'i bluetooth ile akıllı telefonunuza bağlamanız ve gelen aramaları ve mesaj bildirimlerini şeffaf ekrandan takip etmeniz de mümkün.

http://www.skullysystems.com/#intro





Bildirimleriniz Artık Sizin Tarzınızda

Giyilebilir teknolojide hedef kitle olarak kadınları seçen Çinli girişimci Jing Zhou, hareket sensörü ve bluetooth bağlantısı ile akıllı telefona bağlanabilen akıllı bileklik Elemoon'u geliştirdi. Yüksek teknoloji ve modanın bir araya getirilmesi ile fonksiyonlu ve şık bir bileklik olarak kullanılabilen Elemoon, akıllı telefonlara gelen bildirimleri LED ekranında kullanıcılara gösteriyor. Mühendis ve tasarımcı bir grup tarafından geliştirilen Elemoon bir yerçekimi faaliyet sensörü, özelleştirilebilir LED ışıkları, düşük enerjili bluetooth ve dokunmatik bir arayüz içeriyor. Akıllı telefonunuzdaki uygulama ile dilediğiniz bir fotoğrafı seçerek renk eşleştirmesi ile bildirimleriniz için yeni bir desen oluşturabiliyor ve kendi tasarımınızla gelen bildirimler için özel desenler çizebiliyorsunuz. Telefonunuzu bulamadığınızda ise Elemoon'un üst yüzeyine elinizi sürerek bluetooth'u ve cihazın sensörlerini etkin hale getirdiğinizde telefona gelen bildirimlere ulaşabiliyorsunuz.

https://elemoon.myshopify.com/

Dr. Bülent Gözcelioğlu

TÜBİTAK Bilim ve Teknik Dergisi



"Arılarımız Yok Olmuyor"



Nature Genetics dergisinin kapağı (Ekim 2014)

Nature Genetics'te

Geçtiğimiz Ocak ayında Ankara Üniversitesi'nden Prof. Dr. İrfan Kandemir ile ülkemizdeki ve dünyadaki balarılarının durumu ile ilgili bir söyleşi yapmış ve kendisinden balarılarının Türkiye'deki ve dünyadaki popülasyonu ile ilgili araştırmaları hakkında bilgi almıştık. İrfan Kandemir'in araştırmaları *Nature Genetics* dergisinin Ekim 2014 sayısına kapak konusu olarak girdi. Biz de hem balarılarını hem de araştırmanın *Nature Genetics* dergisinde kapak konusu olarak ele alınma sürecini İrfan Kandemir'e sorduk.

Bilim ve Teknik Dergisi: Araştırmanız ile ilgili bilgi verebilir misiniz?

Prof. Dr. İrfan Kandemir: Araştırmayı 8 ülkeden 12 bilim insanıyla, Uppsala Üniversitesi'nden (İsveç) Matthew T. Webster önderliğinde yaptık. Çalışma sonuçları ise *Nature Genetics* adlı dergide online olarak 24 Ağustos 2014 tarihinde ve basılı olarak da Ekim sayısının 1081-1088. sayfaları arasında yayımlandı. Bu araştırmada kısaca balarısı genomunda bulunan ve tek nükleotid değişikliklerine dayanan varyasyonun ve balarılarının tarihsel yaşam sürecinin ortaya çıkarılmasını amaçladık. Bu söyleşi sonunda söylenecek son cümleyi şimdi söylemek, sanırım en doğrusu. *Bilim ve Teknik* dergisinin Ocak 2014 sayısının 70-71. sayfalarında yer alan söyleşinin başlığı "Arılarımız Yok Olmuyor" idi. Orada aslında ülkemizdeki balarısı biyoçeşitliliği ve genetik çeşitliliğinin ne kadar yüksek olduğundan bahsetmiştim. Söylediklerimin bu çalışma ile ortaya koyulması çok mutluluk verici bir olay.



BTD: O zaman söyleşide de belirtmiştiniz

İK: Evet, gerçekten de 2006 yılından sonra balarısı popülasyonlarına neler olduğu konusunda çok sayıda çalışma yapıldı. Bu çalışmada da "acaba dünyada bulunan balarısı alt türlerinde genetik varyasyon düşüklüğü mü var" sorusuna cevap arandı ve bulunan toplam alt tür sayısının yarısı bu araştırmada incelendi. Kullanılan alt türlerden biri de ülkemizde en geniş yayılışa sahip olan Anadolu arısı, *Apis mellifera anatoliaca*. Bu çalışmayı diğer araştırmalardan farklı kılan çok sonuç var, ancak bunlardan ikisini öne çıkarabiliriz. İlki, daha önceki makalelerde balarılarındaki genetik varyasyonun az olabileceğinden bahsediliyordu. Bu çalışmadaysa balarılarında aslında son derece fazla genetik varyasyon olduğunu 8 milyondan fazla SNP (*Single Nucleotide Polymorphism*) kullanarak tespit ettik. İkincisiyse, balarısı türünün daha önce düşünüldüğünün aksine Afrika'dan değil de büyük bir olasılıkla Asya'dan köken aldığını gösterdik. Aslında bu daha önceleri hipotez olarak ortaya konulmuş, ancak yeterli destek bulunamamıştı; moleküler çalışmalar da hep Afrika'yı işaret etmişti.


Ankara Güdül Kırkırca deresinden Anadolu balarısı örnekleri toplarken


Orijinal sepet kovan ve giriş deliği

BTD: *Nature*'da yayımlanan makaleniz ile ilgili süreci anlatabilir misiniz?

İK: Aslında bu makaledeki araştırmacılarla ilk temas kurmam 2010-2011 yılları arasında Fulbright burslusu olarak ABD Washington State Universitesi Entomoloji bölümünde bulunma zamanıma denk gelir. O tarihte ABD'deki danışman hocam Prof. Dr. W. Steve Shepard'ın Mathhew T. Webster'dan gelen bir e-postayı bana iletmesi ile yazışmalar başladı. Webster balarılarından total nükleik asitlerin izolasyon yöntemleri hakkında sorular soruyor ve farklı yöntemlerin nasıl uygulandığının gönderilmesini istiyordu. O sırada laboratuvarın tek çalışanı ben olduğum için yanıtlamak bana düşmüştü. Tanışmamız o tarihe dayanıyor ama bu çalışma için benimle irtibata geçilmesi yine arılar konusunda çalışan meslektaşım, Uludağ Üniversitesi Mustafa Kemalpaşa Meslek Yüksek Okulu'ndan Prof. Dr. İbrahim Çakmak'ın bir kongrede benim ismimi vermesiyle oldu. Yani bundan iki yıl önce. O tarihte Gıda, Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı, TAGEM'de Anadolu arıları ile ilgili bir projeye başlamıştık. Projenin arazi çalışmaları çerçevesinde Güdül, Kırkırca deresi civarında, Kapullu, Oymaağaç'ta orijinal sepet kovanlardan balarısı örnekleri alıyordum. Tam o sırada *Nature*'daki makaleye Anadolu arılarının eklenip eklenemeyeceği, bu konuda yardımcı olup olamayacağım soruldu. Proje öncesinde o yerleri ziyaret edip, zaten örnekler toplamıştım. Buralardan toplanan alt türe ait örnek 10 kovandan 3-5 arası birey bu çalışmada genetik açıdan analiz edildi ve 14 farklı popülasyondan biri olarak kullanıldı. Sonuçlar son yıla kadar sadece projede yer alan uzmanlar arasında tartışıldı ve bilim insanları katkılarını proje yürütücüsü Dr. Webster ile tartışarak yaptı. Makale bu yılın Ocak ayında *Nature Genetics* dergisine sunuldu. Altı aylık süreç sonunda hakem değerlendirmesinden geçen makale Ağustos ayında kabul edildi ve Ekim ayında da kapak konusu olarak yayımlandı.

BTD: Bir bilim insanının *Nature*, *Science* gibi dergilerde yayınının olması ne anlama geliyor?

İK: Hangi bilim insanına sorarsanız sorun en iyi iki bilimsel dergi hangisi denince alacağınız yanıt *Nature* ya da *Science* olacaktır. Bu bile bu dergide yayınınızın olmasının ne anlama geldiği ortaya koyuyor zaten. Bu ülkem, üniversitem ve şahsım için bir onurdur.



Ülke sıralaması, üniversite sıralamalarında önemli unsurlardan biridir. Balarıları konusunda gerek *Apidologie* gerekse *Journal of Apicultural Research* dergilerinden çok sayıda makalesi yayımlanmış bir araştırmacı ve *Journal of Apicultural Research* dergisi yardımcı editörlerinden biri olmama rağmen *Nature Genetics* dergisinde yayımlanan bu makale bir bilim insanının yapabileceği en iyi çalışmalardan biridir. Bu dergilerde sık sık yayın yapmanın zor olduğunu söyleyebilirim. Hedeflere basamak basamak ulaşmak inanılmaz bir haz, şimdi kendi kendime soruyorum: Neden bir makalem de *Science*'ta yayımlanmasın ki? Buna ulaşmanın da nasıl olabileceğini biliyorum elbette: Çalışmak, çalışmak ve yine çalışmak.

Dr. Özlem Ak İkinci

TÜBİTAK Bilim ve Teknik Dergisi

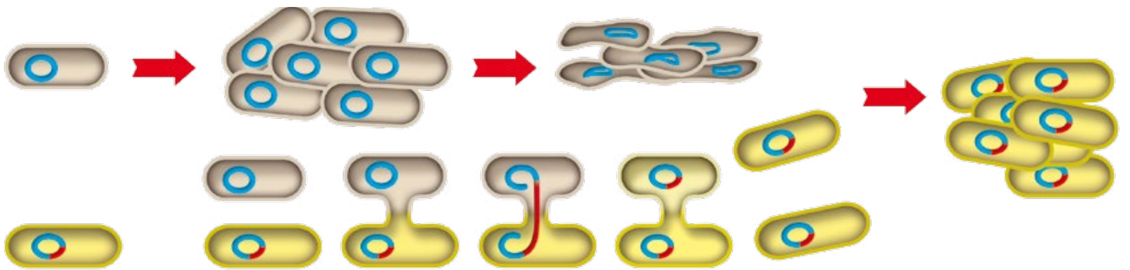
Antibiyotik Direnci Nasıl Gelişiyor?

Eşsiz bir genetik ve metabolik çeşitlilikte olan mikroorganizmalar 3,8 milyon yıldan fazla zamandır yeryüzünde bulunuyor. Mikroorganizmalar biyosferin temel bileşenlerinden biri olmakla beraber aynı zamanda ekosistemlerin korunması ve sürdürülebilirliği açısından da büyük önem taşıyor. Mikroorganizmalar farklı ve rekabetçi ortam koşullarıyla baş edebilmek için birtakım mekanizmalar geliştiriyor. Bunlardan biri hastalık yapan mikroorganizmaların antibiyotiklere karşı geliştirdiği direnç mekanizması. Antibiyotik direnci problemi, özellikle son yıllarda ülkeleri bu tehdide karşı ulusal eylem planları hazırlamaya zorlayacak boyuta ulaştı.

Bakterilerde antibiyotiklere karşı doğal ve kazanılmış olarak iki ayrı tür direnç gözleniyor. Bakteride antibiyotiğin etkisini göstereceği bölümün olmayışı, o bakterinin antibiyotikten etkilenmeyeceği anlamına geliyor ve bu durum doğal direnç olarak adlandırılıyor. Örneğin bazı bakteri türlerinde hücre duvarı yoktur. Penisilin gibi, hedefi bakterinin hücre duvarı olan bir antibiyotiğin hücre duvarı olmayan bakteri üzerinde etkili olması beklenemez.

Kazanılmış direnç ise antibiyotiğe duyarlı olan bakterinin zaman içinde antibiyotikten etkilenmeyecek bir mekanizma geliştirmesi sonucunda ortaya çıkar. Bakterinin DNA'sında dış etkenlerin herhangi bir etkisi olmadan yani kendiliğinden oluşan mutasyonlar, antibiyotik direncinin gelişmesinde önemli rol oynuyor. Böyle bir mutasyon sonucunda örneğin antibiyotiğin etkisini göstereceği bir proteinde değişim oluyor. DNA proteinler için gerekli genetik bilgiyi içerir. DNA'da meydana gelen bir değişiklik üretilen bir proteinde de değişikliğe neden olur. Bazen bu değişiklik proteinin şeklinde olur. Eğer bu değişiklik antibiyotiğin proteine bağlandığı kısımda ise antibiyotik proteindeki değişiklikten dolayı proteini fark edemez, ona bağlanamaz ve görevini yerine getiremez. Bu tür değişiklikler hücre içine giren antibiyotiğin hücre içinde görevini yerine getirememesine neden olur. Değişiklik, çoğalma ya da DNA aktarımı yoluyla bakteriler arasında yayılır. Genetik değişiklikler aynı zamanda antibiyotiğin hedefi olan proteinin fazla üretimine de neden olabilir. Böylece antibiyotik o kadar çok proteinin hepsini etkisiz hale getiremez. Bir bakterinin mutasyon sonucunda üretmeye başladığı bir enzim de bakterinin antibiyotikten etkilenmesini önler yani direnç gelişir. Antibiyotiğin bakteriye giriş kapılarının kapatılması ya da antibiyotiği hücre dışına gönderecek pompalama mekanizmalarının geliştirilmesi de gen mutasyonlarının sonucudur.

Antibiyotiğe duyarlı bakteri



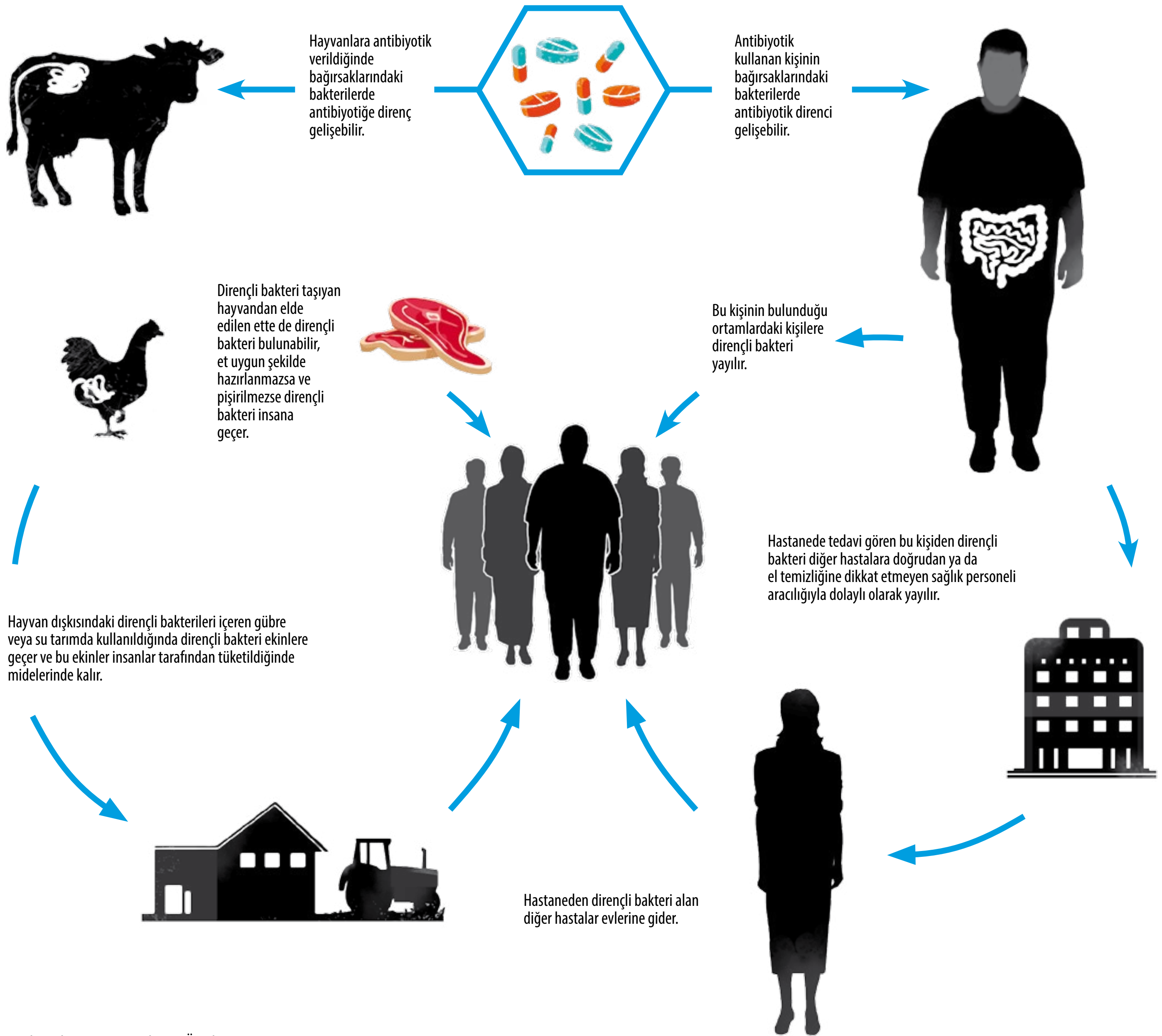
Antibiyotiğe dirençli bakteri

Bu iki bakterinin temas etmesiyle, antibiyotiğe direnç geni taşıyan DNA'lardaki bu genlerin bir kopyası duyarlı bakteriye geçer.

Duyarlı bakteri yeni DNA'yı alır ve dirençli hale gelir.

Antibiyotiğe dirençli yeni bakteri çoğalır.

İki bakterinin teması sonucunda direnç geni taşıyan (kırmızı) DNA parçası diğer bakteriye kolayca geçer.



Antibiyotik Direncinin Yayılımına Örnek

Bakterinin direnç kazanmasında ve direncin yayılmasında rastlanan diğer yol ise antibiyotik direnç geninin bir bakteriden diğerine geçmesidir. Antibiyotik direnci yeni kuşak bakterilere antibiyotik direnç genlerinin aktarılmasıyla (dikey) veya bir bakterinin diğer bir bakteriye genetik yapısını aktarması (yatay) sonucunda ortaya çıkabilir. Yatay direnç aktarımı farklı bakteri türleri arasında konjugasyon (hücre teması yoluyla bakteriler arasında genetik malzeme aktarımı) yoluyla gerçekleşir. Bu da antibiyotik direnci geni taşıyan bakterilerin artması yani antibiyotik direncinin yayılması anlamına gelir.

Antibiyotiğe dirençli bakterinin bir konakçıdan diğerine bulaşması antibiyotik direncinin yayılmasına doğrudan; gıda, su ya da hayvanlarla temas yoluyla başka konaklara taşınması da dolaylı olarak katkıda bulunur.

Kaynaklar

- http://www.tufts.edu/med/apua/about_issue/about_antibioticres.shtml
- http://learn.genetics.utah.edu/content/microbiome/resistance/

Ayşegül Ateş

Öğrenci, İstanbul Lisesi

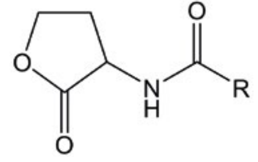
Bakterilere Karşı Yeni Silahımız

Penisilinin keşfiyle 1928'de hayatımıza giren antibiyotikler, yıllar boyunca tıpta önemli bir yere sahip oldu. Hücre duvarının sentezini durdurmak, hücre zarının işlevini bozmak, protein sentezini ve nükleik asit sentezini engellemek gibi etki mekanizmaları olan antibiyotikler, milyonlarca insanın hayatını kurtardı. Fakat hızla artan bilinçsiz ve aşırı antibiyotik kullanımı, günümüzde antibiyotiklere dirençli bakterilerin ortaya çıkmasına neden oluyor.
Dirençli bakterilerin gittikçe yayılması ise sahip olduğumuz bütün antibiyotiklerin yakın bir gelecekte etkisiz kalması anlamına gelebilir. İşte bu duruma yeni bir çözüm önerisi: "Yeterli çoğunluğu algılama" engelleyiciler.



Yeterli Çoğunluğu Algılama Nedir?

Bakterilerin birbirleriyle iletişim kurması çevreye belirli kimyasal maddelerin salınmasıyla gerçekleşir. Bakteri hücrelerinin sayısı arttıkça salınan sinyal molekülleri bakterilerin yüzeyindeki ya da içindeki almaç proteinlere bağlanacak yoğunluğa ulaşır. Bakteri hücreleri biyolüminesans, enfeksiyon oluşumu, biyofilm ve spor oluşumu gibi süreçler için yeterli popülasyon yoğunluğuna sahip olduklarını algılayarak ilgili sürece katılır (Aydar, A. Ö., *Bilim ve Teknik*, Sayı 558, s. 80, Mayıs).



Yeterli Çoğunluk Algılamayı Baskılama ve Engelleme

Yeterli çoğunluk algılamayı baskılama, mikroorganizmalar arası sinyal iletişiminin bozularak mikroorganizma topluluklarının kontrol altında tutulmasıdır. Yeterli çoğunluk algılama engelleyiciler de bakterilerin iletişim kurarak yeterli çoğunluğa ulaştıklarını anlamasını engelleyen moleküllerdir. Yeterli çoğunluğu algılama engelleyiciler sinyal molekülünün üretimini, sinyalin etkinliğini, sinyal molekülünün uygun almaç tarafından algılanmasını ya da yeterli çoğunluk algılama mekanizmasını kontrol eden genlerin ifadesini yani DNA dizisi olan genlerin, fonksiyonel protein yapılarına dönüşmesi sürecini hedef alır.

Yeterli çoğunluk algılamayı engelleyici moleküller organik kaynaklardan, örneğin bitkilerden ve mantarlardan elde edilebilir ya da sentetik olarak hazırlanabilir. İdeal engelleyici moleküller, ilgili genlerin ifadesini engelleyebilen düşük kütleli moleküller olmalı, ilgili genlere özel olmalı, ökaryotik konakçıya zararlı olmamalı, bakterilerin temel metabolik etkinliklerine müdahale etmemeli ve onlara zararlı olmamalı, kimyasal olarak kararlı olmalı ve konakçı tarafından hemen parçalanmamalıdır.

Neden Yeterli Çoğunluk Algılamayı Baskılama?

Bakterileri çeşitli şekillerde öldüren ya da onların çoğalmasını engelleyen antibiyotikler, bakteriler üzerinde seçilim baskısı yaratır. Ortam koşullarına en iyi uyum sağlayan bakterinin hayatta kalıp çoğalmaya devam edeceği doğal seçilim kuramına uygun olarak, bu antibiyotiklere farklı şekillerde direnç gösterebilen bakteriler hayatta kalarak çoğalır ve hastalık yapmaya devam eder. Fakat yeterli çoğunluk algılamayı engelleyiciler, sadece bakterilerin birbirleriyle iletişim kurarak hastalık oluşturmak için yeterli sayıda olup olmadıklarını belirlemesini engeller. Dolayısıyla bu antibiyotiklere karşı direnç geliştirme ihtimali de azalır. Ayrıca yeterli çoğunluk algılama mekanizması insanlarda bulunmadığı için, bu baskılama sadece bakterileri hedef alan özgün bir tedavi yöntemidir.

Biyoteknolojide ve İlaç Üretiminde Kullanımları

İnsanlarda ve farelerde hastalık yapan *P. aeruginosa* bakterisinin *C. elegans* adlı nematodda da (solucan benzeri mikroskobik organizma) hastalık yapabildiği keşfedildikten sonra, bu patojen (yani hastalık yapıcı organizma) ve konakçı ilişkisi, yeterli çoğunluk algılamayı engelleyicileri incelemek için kullanıldı. Normal *P. aeruginosa* hücreleri enfekte ettiği nematodların %100'ünü öldürürken, yeterli çoğunluk algılama mekanizması zarar görmüş bakteriler nematodların sadece %10'unu öldürdü.

Başka bir çalışmada, AHL (bakteri iletişiminde önemli rolü olan bir sinyal molekülü) parçalayıcı enzimler tanımlayan genetik yapısı değiştirilmiş bitkilerin, etkin bir şekilde bakteriyel yeterli çoğunluk sinyallerini durdurabildiği ve bakteri topluluğu yoğunluğuna bağlı enfeksiyonları yok edebildiği, fakat kontrol bitkilerinin ciddi hastalık belirtileri gösterdiği keşfedildi.

Gen ifadesinin moleküler mekanizması daha fazla incelenmeli ve elde edilecek bilgiler, yeterli çoğunluk algılama sinyal moleküllerinin parçalanmasının erken etkinleştirilmesi için yeni yollar tanımlanması ve tasarlanması için kullanılmalıdır. Baskılama enzimlerinin ilaç üretiminde kullanılmaya başlanmasından önce enzim gönderimi, kararlılığı, etkinliği, zehirliliği ve yan etkileri gibi konularda yapılması gereken daha pek çok çalışma var. Yine de AHL parçalayıcı enzimler insan hücrelerinde de bulunduğu ve çalıştığı için AHL-parçalayıcılık insan vücuduna "yabancı" bir işlev değil.

Engelleyiciler ve Antibiyotikler

Yeterli çoğunluk algılamayı engelleyiciler bitki patojenlerini, nematodları ve farelerde akciğer enfeksiyonlarını kontrol etmede yararlı oldu. Bu moleküller sadece bakterilerin enfeksiyon yapma yeteneklerini engellemekle kalmadı aynı zamanda bakterilerin antibiyotiklere ve konakçının bağışıklık sistemine karşı daha duyarlı olmasını sağlayarak bakteriyel biyofilmlerin etkisini de azalttı. Bu engelleyici moleküller patojenleri doğrudan öldürmez, fakat antibiyotiklerle ve konakçının bağışıklık sistemiyle birlikte çalışarak işgalci bakteriler üzerinde tam bir kontrol sağlar. Yeterli çoğunluk algılama engelleyicilerin geniş bir uygulama alanı olabileceği için, sinyal ve engelleyici moleküller arasındaki yapı ve işlev uyumunu ve bu engelleyicilerin etki mekanizmalarını anlamak çok önemli.

Yeterli çoğunluk algılama engelleyiciler, çeşitli hayvan deneylerinde ve laboratuvar koşullarında etkili oluyor, ancak klinik deneylere geçilmesi ve insanlar tarafından kullanılmaya başlanması için çok fazla çalışma yapılması gerekiyor.

Kaynaklar

- Bhardwaj, A. K., K., Vinothkumar, N., Rajpara, "Bacterial Quorum Sensing Inhibitors: Attractive Alternatives for Control of Infectious Pathogens Showing Multiple Drug Resistance", *Recent Patents on Anti-Infective Drug Discovery*, Cilt 8, Sayı 1, s. 68-83, 2013.
- Açıkgöz, E., "Quorum Quenching", *Elektronik Mikrobiyoloji Dergisi TR*, Cilt 10, Sayı 2, s. 27-44, 2012.
- http://phys.org/news/2014-08-bacterial-medical-applications.html
- Reece, J. B.,Urry, L. A. ,Cain, M. L.,Wasserman, S. A.,Minorsky, P. V., Jackson, R. B., *Campbell Biyoloji*, Palme Yayıncılık, 2013.

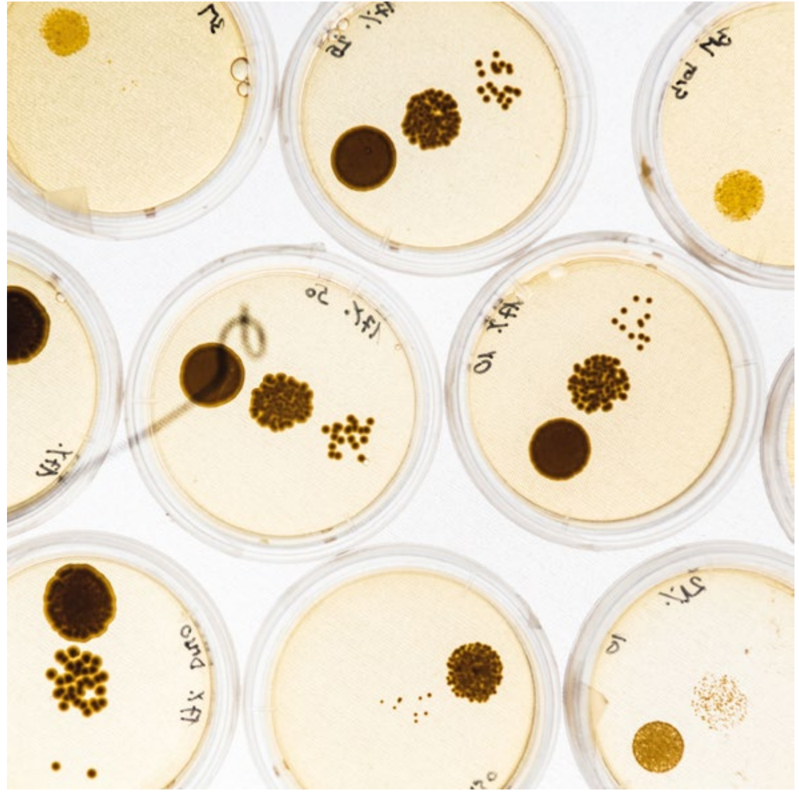
Dr. Özlem Ak İkinci

TÜBİTAK Bilim ve Teknik Dergisi

Antibiyotiklerin Pabucu Dama Atılıyor

Bakterilerde antibiyotiklere karşı gelişen direnç endişe verecek bir şekilde günden güne artıyor. Dünya Sağlık Örgütü Nisan ayında sunduğu raporda antibiyotik direncinin halk sağlığını tehdit eden ve giderek de büyüyen önemli bir sorun olduğunu açıkladı. Antibiyotik tedavisinin hastalık yapan bakterilerle savaşmak için tek yol olmadığını düşünen bilim insanları alternatifler bulmak için araştırmalarını sürdürüyor.





Aslında bir çeşit mucize ilaç olan antibiyotikler yıllardır ölümcül hastalıkları kontrol altında tutuyor ve milyonlarca hayat kurtarıyor. Günümüzde ise antibiyotikler çoğu zaman hâlâ iş görüyor. Antibiyotikler sayesinde hastalık yapan bakterilere karşı savaşı genellikle kazanıyoruz. Ancak bilim insanlarının kaygısı gün gelir de bu savaşı kaybetmeye başlarsak ne olacağı yönünde.

ABD Hastalık Kontrol ve Önleme Merkezi'nin 2013 yılındaki raporuna göre ABD'de her yıl 2 milyondan fazla kişi antibiyotiğe dirençli bakterilerin neden olduğu enfeksiyonlara yakalanıyor. Bu yüzden her yıl en az 23.000 kişi hayatını kaybediyor. Diğer yandan zararlı bakterilerin antibiyotiklere karşı direnç kazanma hızı, yeni bir ilaç geliştirme hızından çok daha yüksek. 1980-2000 yılları arasında Gıda ve İlaç İdaresi (FDA) 50'den fazla yeni antibiyotik onayladı. O tarihten 2010 yılına kadar onaylanan antibiyotik sayısı 10'dan az. 2010 yılında bu yana ise onaylanan antibiyotik yok.

Fajlar Alternatiflerden Biri

Texas A&M Üniversitesi, Faj Teknoloji Merkezi müdürü Ry Young'a göre bakterilerin neden olduğu enfeksiyonlarda eldeki antibiyotikler artık yetersiz kalmaya başladı ve durum gittikçe daha kötü bir hal alıyor. Bu nedenle bilim insanları araştırmalarıyla hastalık yapan bakterilere karşı silahlanma yarışını büyük hızla sürdürüyor. Örneğin Young ve meslektaşları bu konudaki araştırmalarında bakterileri enfekte eden ve öldüren basit virüsleri yani bakteriyofajları (faj) kullanıyor. Bakteriyofajlar şaşırtıcı bir şekilde, vücudumuz da dâhil olmak üzere, doğada her yerde bulunuyor. Fajlar insanda hastalığa neden olmuyor. Ancak herhangi bir bakteri için faj tehlike anlamına geliyor. Ekonomik ve hızlı ilaç üretiminin yollarını arayan ilaç şirketleri için de "faj tedavisi" son derece cazip görünüyor.

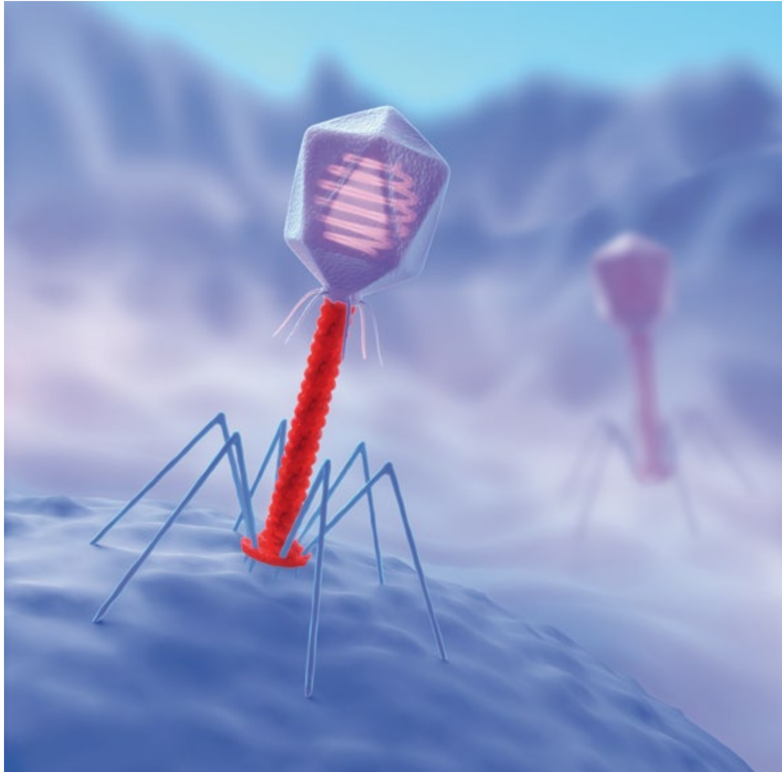
Pek çok faj sadece birkaç bakteri türünü hatta bazen tek bir türü hedef alır. Aslında bu bir avantaj. Günümüzde kullanılan antibiyotikler neredeyse hiç ayrım gözetmeden pek çok bakteri türünü, örneğin sindirim sistemimizdeki yararlı bakterileri de öldürüyor.

Fajların klinik uygulamaları 1920-1930 yılları arasında yani antibiyotikler geliştirilmeden önce başladı. Fakat günümüzde sadece birkaç ülkede (Rusya ve Gürcistan) yararlı virüsler insanlara tedavi amacıyla ağız ya da enjeksiyon yoluyla veriliyor. Fajlar moleküler biyoloji biliminin gelişmesinden ve 1940'larda antibiyotiklerin inanılmaz başarılarından önce keşfedildi. Ancak bu gelişmeler faj ile tedavi araştırmalarının bir kenara bırakılmasına neden oldu.



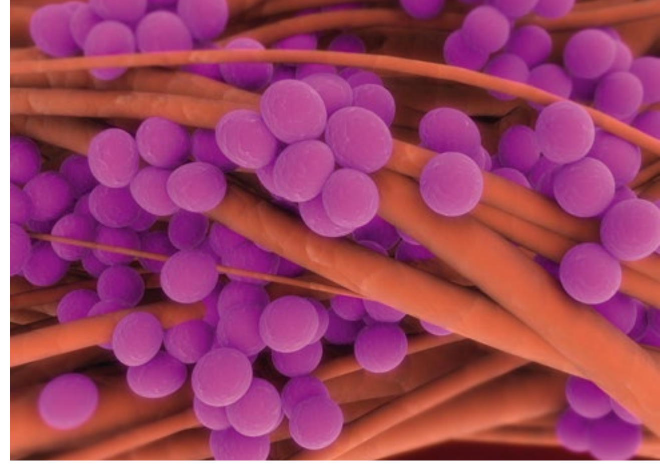
Metallere de İş Düşüyor

Eski uygarlıklarda bakır ve gümüş kaplar suyu dezenfekte etmek ve gıdaları korumak için kullanılan etkin araçlardı. Metallerin binlerce yıldır tıp uygulamalarında önemli bir rolü var. Günümüzde ise bazı laboratuvarlar ve ilaç şirketleri yara bölgelerinde gelişebilecek enfeksiyonları önlemek için sargı bezlerine metal eklemek için çalışmalar yapıyor. Yaraların çevresinde meydana gelebilecek enfeksiyonlar, ölümcül bir probleme yani sepsise neden olabiliyor. Calgary Üniversitesi'nden biyokimya profesörü Raymond Turner pek çok ülkede yaraların neden olduğu sepsisin, kanserin yol açtığından daha fazla insanın ölümüne sebep olduğunu söylüyor. Klinik çalışmalar gümüş oksit ile kaplanmış soluk borusu ve gümüş alaşımlı kateter tüp kullanımının hastalarda enfeksiyonları önlediğini gösteriyor. Başka çalışmalarda, metal içeren antibiyotiklerin sadece bakterileri öldürmesi ve insan sağlığına zarar vermemesi üzerine araştırmalar yapılıyor. Bu amaçla kullanılan ve umut veren metal, galyum. Bakteriler kırmızı kan hücrelerindeki demiri alır ve kullanır, fakat galyum biyokimyasal olarak demir gibi işlevsel değildir hatta bakterinin zarar görmesini sağlar. Bu nedenle devam eden araştırmalar özellikle kistik fibrozis hastalığından muzdarip kişilerde görülen akciğer enfeksiyonlarını tedavi etmeye odaklanmış.



Bakteri Bakteriye Karşı

Bakteriyosinler, bakterilerin sentezlediği küçük protein yapısındaki antibakteriyel maddelerdir. Antibiyotiklere benzer özellikleri olan bakteriyosinlerin insanlara zararlı bir etkisi yoktur. Maalesef bakteriler antibiyotiklere olduğu gibi bakteriyosinlere de direnç gösterebiliyor. Ancak bakteriyosinlerin yapısı hayli basit olduğundan, biyomühendislik yöntemleriyle etkinliklerinin tekrar kazandırılması mümkün. Şu ana kadar bakteriyosinler hayvanların tedavisinde sınırlı olarak kullanıldı. İnsanda kullanımı ise henüz araştırma aşamasında. Bu araştırmalarda vücuda verilen yararlı bakterilerin bakteriyosin üretmesi amaçlanıyor.



Bakteriler İntihar Ederse

Bakteriler özellikle kendileri için dezavantajlı koşullara sahip ortamlarda etkinliklerini en aza indirerek sadece canlılıklarını sürdürdükleri bir çeşit uyku (dormant) durumuna geçer. Bu durumdaki bakteriler antibiyotiklerden etkilenmez ve canlı hallerine döndüklerinde tekrar enfeksiyona neden olurlar. ABD'deki Northeastern Üniversitesi'nde doktora sonrası araştırmalarına devam eden Brian Conlon, metisilene dirençli *Staphylococcus aureus*'un (MRSA) uyku durumunda iken bir enzimini etkinleştiren ADEP4 isimli maddeyi kullandı. Bu enzim normal koşullarda bakterinin hatalı proteinlerini sindiriyor. ADEP4 bu enzimin yapısında birtakım değişiklikler meydana gelmesini sağlıyor. Ardından bu enzim protein parçalama mekanizmasını sadece hatalı proteinler için değil tüm proteinler için kullanıyor ve bakteri kendi kendini parçalanıyor.

>>>

Oligomerlerin Başarısı

Antibiyotiğe bir başka alternatif ise peptid bağlanmış fosforodiamidat morfolino oligomerleridir (PPMO). PPMO'lar, DNA'daki ya da RNA'daki sessiz yani herhangi bir işlevi ya da fenotip üzerinde etkisi olmayan genlere bağlanır. Bu biyokimyasal moleküller, bakterilerin temel yaşamsal genlerinin ya da antibiyotik direnci gelişiminden sorumlu genlerinin işlevlerini engelleyerek bakterileri etkisiz hale getirir. PPMO'lar laboratuvar ortamında, istenilen bakterinin hedef genine özgü olarak, kolay ve hızlı bir şekilde sentetik olarak üretilir. Oregon Devlet Üniversitesi'nden mikrobiyoloji profesörü Bruce Geller araştırmasında PPMO'ları hücre kültüründe ve farelerde denemiş ve solumun yollarında ve yaralarda gelişen enfeksiyonların sorumlusu olan, çoğu türü de antibiyotiğe dirençli olan *Acinetobacter*'e karşı başarılı sonuçlar elde etmiş.

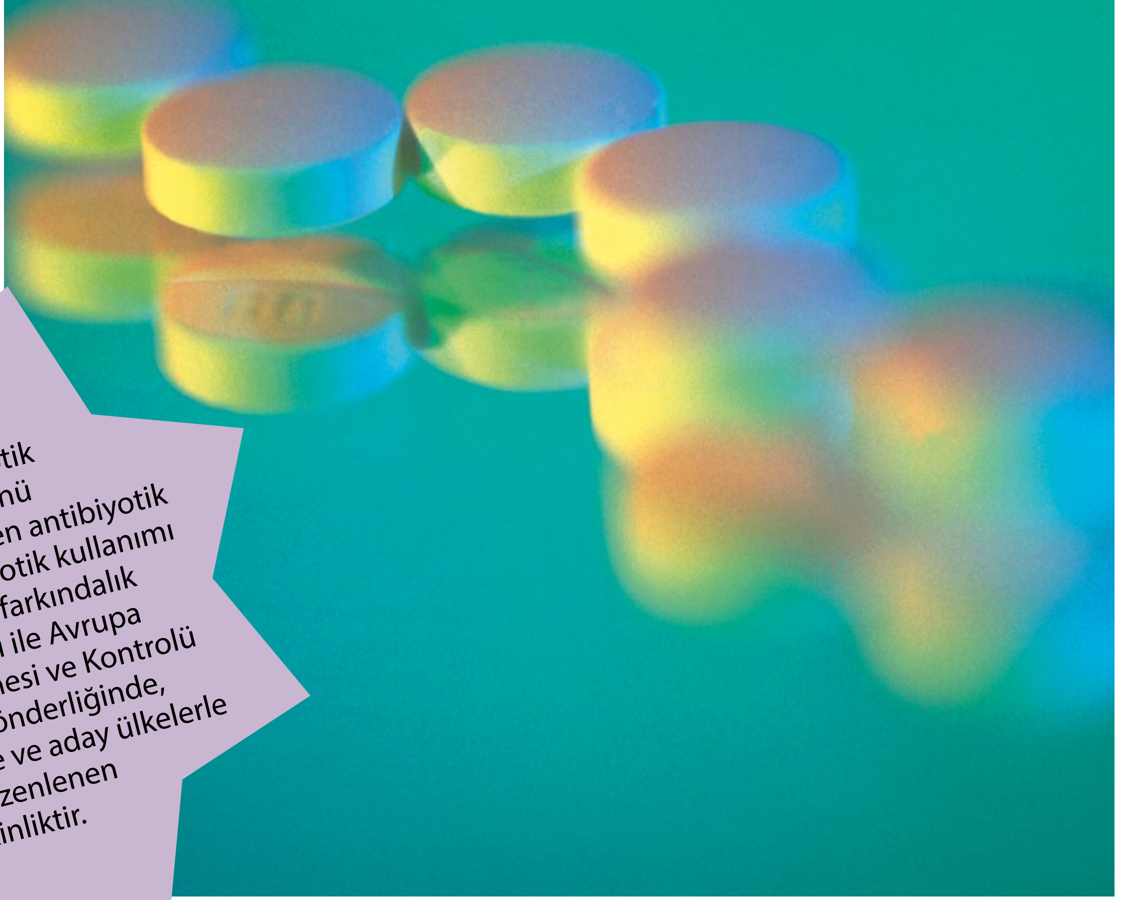
PPMO'ların eczane raflarında yerini almadan önce daha fazla geliştirilmesi ve insanda denenmesi gerekiyor. Geller ve başka araştırmacılar bakterilere karşı başlatılan bu mücadelede hayli iyimser. Geller son 60 yılda üretilen antibiyotiklerin bakterinin sadece 5 bileşenini hedef aldığını oysa PPMO'larla bakterinin yüzlerce, binlerce bileşeninin hedef alınmasının mümkün olabileceğini belirtiyor.

Antibiyotik Direncine "Ballı" Çözüm

Bilim insanları arıların midesinde bulunan bir grup bakterinin antibiyotiğe dirençli bakterilerle savaşabildiğini tespit etti. İşlenmemiş ham bal zaten yüzyıllardır enfeksiyonlarla mücadele etmek için kullanılıyor. Bilim insanları da balın antimikrobiyal özelliğinin nedenini açığa kavuşturmaya çalışıyor. İsviçre'deki Lund Üniversitesi'nden bir araştırma ekibi arıların midesinde ve işlenmemiş taze balda bulunan, üstelik hastalık yapan bakterilerle mücadele konusunda şaşırtıcı bir yeteneği olan sahip on üç laktik asit bakterisinden oluşan, eşsiz bir bakteri grubu tespit etti.



Mayıs ayında *The Lancet Infectious Diseases* dergisinde yayımlanan yeni çalışma ile Avrupa Birliği üyesi olmayan Güney ve Doğu Avrupa ülkelerinde antibiyotik kullanımıyla ilgili ilk kez güvenilir veriler elde edildi. Belçika'daki Antwerp Üniversitesi Aşı ve Enfeksiyon Hastalıkları Enstitüsü'nden Dr. Herman Goossens tarafından yürütülen çalışma bu ülkelerde antibiyotik kullanımı konusunda bilinç oluşturmak için yapılması gerekenler açısından önemli bir adım olarak değerlendiriliyor. Araştırmacılar bulgularının akılcı antibiyotik kullanımını artırmak ve günden güne artan antibiyotik direnci tehdidini durdurmak için ulusal eylem planları geliştirilmesine yardımcı olmasını da umut ediyor. Bu çalışmada incelenen ülkeler arasında en çok antibiyotik kullanılan ülkenin Türkiye olduğu tespit edildi. Ülkemizde kişi başına kullanılan ortalama antibiyotik oranı, çalışmada en az antibiyotik kullanıldığı tespit edilen Ermenistan'ın 3 katı. Avrupa Bölgesi ülkeleri arasında da antibiyotik kullanımının en fazla Türkiye'de olduğu belirtiliyor. Bazı ülkelerde ise hiç beklenmedik bir şekilde geniş spektrumlu, güçlü antibiyotiklerin yüksek oranda kullanıldığı gözlemlendi. Bunun nedeninin, aslında daha hızlı etki eden "birinci sıra" antibiyotiklerle tedavi edilebilecek enfeksiyonların daha yavaş etki eden "ikinci sıra" antibiyotiklerle tedavi edilmesi olduğu düşünülüyor. Araştırma ekibine göre sağlık hizmetlerinin yetersiz kullanımı, sağlık kuruluşlarına zamanında başvurmama ve kendi kendine tedavi uygulama gibi nedenler, bilinçsiz antibiyotik kullanımını beraberinde getiriyor. Bu yüzden reçetesiz antibiyotik satışının acilen sınırlandırılması gerekiyor. Bunun da uygulanacak ulusal düzenlemelerle, kamu bilinçlendirme kampanyalarıyla, sağlık personelinin uygun reçete tavsiyesi konusunda daha akılcı davranmasıyla başarılabileceği düşünülüyor.



18 Kasım
Avrupa Antibiyotik
Farkındalık Günü
halk sağlığını tehdit eden antibiyotik direnci ve akılcı antibiyotik kullanımı konuları hakkında farkındalık oluşturmak amacı ile Avrupa Hastalıkların Önlenmesi ve Kontrolü Merkezi (ECDC) önderliğinde, Avrupa Birliği'ne üye ve aday ülkelerle birlikte düzenlenen bir etkinliktir.

Bu bakteriler hidrojen peroksit ve yağ asidi gibi bileşikler üretiyor. Bu bileşikler zararlı diğer bakterileri öldürüyor, aynı zamanda arıları koloni çöküşüne karşı koruduğu da düşünülüyor. Laktik asit bakterileri marketten aldığımız balda maalesef yok. Ancak bilim insanları antibiyotik direnci problemine laktik asit bakterilerinin çözüm olabileceği konusunda umutlu.

Araştırma ekibi, arıdaki bakterileri -metisiline dirençli *Staphylococcus aureus* (MRSA) bakterisi de dâhil olmak üzere- insanda ölümcül enfeksiyonlara neden olan türlere karşı laboratuvarda test etti. Laktik asit bakterileri aynı ortamda bulunan ve hastalık yapan bakterilerin hepsini etkisiz hale getirdi. Araştırmanın sonuçları *International Wound Journal*'da yayımlandı.

Araştırmacılar balla karıştırdıkları laktik asit bakterilerini, pek çok tedavi denenmesine rağmen yaraları iyileşmeyen atlara da uyguladı ve yaraların iyileştiği gözlemlendi. Bugüne kadar bu bakteriler sadece laboratuvar ortamında, insanda hastalık yapan bakterilere karşı test edildi. Dolayısıyla insan yaralarının iyileşmesinde etkili olup olmadıkları henüz bilinmiyor. Ancak atlarda yapılan denemenin sonuçları hayli umut verici. Araştırma ekibi laktik asit bakterilerinin ürettiği hem çok çeşitli hem de çok güçlü maddelerin hastalık yapan bakteriler üzerinde de hayli etkili olduğunu düşünüyor. Araştırmacılardan Tobias Olofsson antibiyotiklerin belirli bakteri türlerine karşı etkili olduğu çalışmada kullanılan on üç laktik asit bakterisinin, gerekli ve doğru antimikrobiyal maddeleri ürettiğini söylüyor.

Görünüşe bakılırsa da bu maddeler arıların sağlığını ve balı zararlı başka mikroorganizmalara karşı yüzyıllardır koruyor. Fakat çarşıdan alınan bal canlı laktik asit bakterileri içermiyor ve o eşsiz özelliği de taşımıyor. Araştırmacılar laktik asit bakterilerinin insanlardaki antibiyotiğe dirençli enfeksiyonların tedavisine yardımcı olup olmayacağını anlamak için klinik çalışmalara başlayacak. İsterseniz siz de bu arada işlenmemiş bal stoklayabilirsiniz.

Kaynak
- http://www.popularmechanics.com/science/health/breakthroughs/what-comes-after-antibiotic-5-alternatives-to-stop-superbugs#comments
- http://www.sciencedaily.com/releases/2014/03/140319195821.htm

Cenk Türkoğlu

Orta Doğu Teknik Üniversitesi - Fizik Bölümü, AMS-02 Deneyi

Hızlanarak Geçen 60 yıl

29 Eylül'de yapılan resmi törende CERN Başkanı Rolf Heuer'in konuşması

Avrupa Nükleer Araştırma Merkezi (CERN) 29 Eylül'de kuruluşunun 60. yılını kutladı. 35 ülkeden resmi delegelerin katıldığı etkinlik büyük ilgi gördü.

Altmış yılı deviren, dünyanın en büyük parçacık hızlandırıcısı Büyük Hadron Çarpıştırıcısı'nı bünyesinde bulunduran CERN'ün tarihçesine kısa bir göz atalım.



Fotoğraflar: http://cern60.web.cern.ch/en/galleries



"Parçacık Ateşi" adlı belgeselin gösterimi

CERN'ün kökleri 1940'lara dayanıyor. İkinci Dünya Savaşı'nın yol açtığı yıkım, her meslekten insanları olduğu gibi bilim insanlarını da derinden etkilemişti. Bu etkiyi en çok Manhattan Projesi'yle ilk atom bombasının yapılmasını sağlamış olan fizikçiler hissetmişti. Bu proje fizikçiler tarafından geliştirildiğinden, insanlar bilime karşı daha mesafeli hale gelmişti. Hem düşmanlıkları ortadan kaldırmak ve ülkeler arasında barışı sağlamlaştırmak, hem de insanların bilime olan güvenini tazelemek için bir yol aramaya başlayan bilim insanlarının temellerini attığı CERN, 29 Eylül 1954'te on iki Batı Avrupa ülkesinin anlaşmasıyla kuruldu. Her geçen sene farklı ülkelerin katılımıyla CERN, uluslararası bir aile halini aldı. CERN başkanı Rolf Heuer, törende CERN'ün insanlar ve kültürler arasındaki birleştirici yönü konusunda şunları söyledi: "CERN, 60 yıldır insanların kültürlerine ve milletlerine bakmaksızın birlikte çalışabildiği bir kurum olmuştur. Tek evrensel dil olan bilim ile kültürler arasında bir köprü kuruyoruz".

Eylül ayında, CERN'ün 60. yıldönümü ile ilgili birçok etkinlik düzenlendi. Düzenlenen birden fazla sempozyum ve sunumun yanı sıra 19 Eylül akşamı Birleşmiş Milletler Orkestrası'nın, keman virtüözü Matteo Fedeli'ye eşlik ettiği bir konser gerçekleştirildi. 20 Eylül akşamı ise Büyük Hadron Çarpıştırıcısı'nın yapımı ve Higgs bozonunun bulunmasına kadar geçen iki senelik zorlu araştırma sürecini anlatan "Parçacık Ateşi" adlı belgesel film gösterildi. Son olarak da 29 Eylül akşamı, CERN konseyinin ve alanının ileri gelen bilim insanlarının da katılımıyla resmi bir davet ve tören ile CERN'de yapılan etkinlikler son buldu. Bu etkinliklere ek olarak, 30 Eylül akşamı Cenevre'deki Victoria Hall konser salonunda CERN korosu Cenevre Oda Orkestrası eşliğinde bir konser verdi. Bu konserde Ludwig van Beethoven'ın Missa Solemnis adlı eseri seslendirildi.

Dr. Özlem Kılıç Ekici

TÜBİTAK Bilim ve Teknik Dergisi





Giyilebilir Teknoloji Dünyası



>>>

Bilimsel ve teknolojik gelişmeler nano ölçeğe doğru ilerledikçe, üretilen elektronik cihazlar da gittikçe küçülüyor. Bu cihazlar o kadar küçüldü ki artık insanların üzerlerine giydikleri kıyafetlerle, ayakkabılarla ve aksesuarlarla bütünleşik hale geldiler. İnsan merak ediyor, acaba bu giyilebilir teknoloji ne kadar ileri gidebilir?

Farklı maddeler ve esnek formlar üzerine basılabilen elektronik devreler sayesinde, kendi enerjisini kendisi sağlayan, vücudumuzun sağlığını kontrol eden, sesli komutlarla istenileni yapan, her ortamda iş, iletişim ve alışveriş yapmayı sağlayan giyilebilir teknolojiler hayatımıza girmeye hazırlanıyor. Elektronik lensler, akıllı gözlükler, tişörtler, saatler, eldivenler ve ayakkabılar çok yakın gelecekte teknoloji reyonlarında göreceğimiz ürünlerden bazıları.



Dünyada birçok kuruluş, farklı amaçlar için çok çeşitli alanlarda kullanılabilecek giyilebilir teknolojilerin geliştirilmesi ile ilgili amansız bir çalışma içinde. Xerox'un da uzun yıllardır üzerinde çalıştığı basılabilir elektronik devreler, giyilebilir teknolojilerin gelişimine önemli katkılar sağlayacak. Xerox, Silver Ink (gümüş mürekkep) adını verdiği buluşuyla esnek bir yüzeyin, örneğin plastiğin üzerine, yüzeyi eritmeden gümüş alaşımlı elektronik devre basılmasını sağladı. Elektronik devrelerin cam, tekstil ürünleri, plastik, film gibi maddelerin üzerine basılabilmesi ya da yerleştirilmesi ile giyilebilir teknolojiler hem daha ucuza mal edilecek hem de hayatımıza girişleri hızlanacak. Xerox'un da yakından takip ettiği bu alanın önümüzdeki 5 yıl içinde 12 milyar dolarlık bir pazara sahip olması bekleniyor.

Kendi Enerjisini Sağlayan Kişiye Özel Cihazlar

Basılı elektronik devreler, giyilebilir cihazların başka cihazlara bağlanmadan kendi enerjisini üretmesini sağlayacak. Bu cihazlar güç üretme birimlerini -atom pili ve güneş enerjisi paneli gibi- kendi üzerinde taşıyacak. Bu teknolojiler, yerleştirildikleri giysiler ve eşyalar üzerinde enerji yenileme ihtiyacı olmadan uzun süre kullanılabilecek. Böylece kendi enerjisini sağlayan cihazların şarj edilmesi gerekmeyecek. Basılı elektroniklerle üretilen giyilebilir teknolojilerin esnek ve ergonomik olması, rahatça ve sorunsuz kullanılmalarını sağlayacak.

Örneğin giyilebilen teknoloji tasarımı ile üretilmiş ayakkabı ile yürürken hareket enerjisi elektrik enerjisine dönüşecek. Güç üretebilen tişörtler ve ayakkabılar sayesinde cep telefonları, MP3 oynatıcılar ve taşınabilir diğer küçük cihazlar şarj edilebilecek. Ayrıca kombine bir sensör teknolojisi, kablosuz iletişim, akıllı telefon uygulamaları ve gelişmiş bir izleme cihazı kullanılarak üretilecek akıllı ayakkabılar, onları giyen kişilerin sakatlanmasını engellemek ve yürüyüş tekniklerini değiştirmek üzere tasarlanacak.

3D Yazıcılara Entegre Basılı Elektronikler

Xerox'un da üzerinde çalıştığı basılabilen elektroniklerin gelecekte 3D baskı süreçlerine entegre olması sayesinde 3D yazıcılarla, çalışmaya hazır, kişiye özel elektronik cihazlar da basılabilecek. Kişilerin vücut ölçülerine uygun ve istediği şekilde tasarlanmış giyilebilir cihazlar, seri üretime göre çok daha ucuza mal edilmiş olacak.

GPS sistemleri ve geliştirilmiş sensörler sayesinde hareket kabiliyeti ve kullanım alanı genişleyecek. Çevrenizle tam bir etkileşim içinde olabileceksiniz. Tüm bilgiler çevrimiçi sistemde depolanacak. Bu cihazlar zenginleştirilmiş gerçeklik kavramını günlük hayata uyarlayacak. Giyilebilen teknoloji, sporcuların kondisyonunu ve çalışmalarını izlemek ve eş zamanlı geri bildirimde bulunabilmek amacıyla profesyonel anlamda sıklıkla kullanılıyor. Atletlerin eşofmanlarına yerleştirilen hareket ve esneklik algılayıcılar sporcuların hareketlerinin doğruluğunu, verilen önergelere uyup uymadıklarını izliyor.

Kıyafetlere hız ölçerler ve konum algılayıcılar da yerleştiriliyor. Bu algılayıcılar tablet bilgisayarlara ve akıllı telefonlara kablosuz veri iletim sistemi ile bağlanabiliyor.

Giyilebilir teknoloji kullanılarak üretilen asker üniformaları elektriği ileten özel ipliklerle dokunan kumaşlardan yapılıyor. Böylece hantal ve ağır bataryalar, cihazlar ve kablolar yerine, askerler üzerlerinde sadece giyilebilen teknolojiyle üretilmiş üniformalar taşıyor. Askerler, zenginleştirilmiş gerçeklik uygulamasını kullanarak üniformanın koluna yerleştirilmiş telefon ya da tablet bilgisayar sayesinde savaş alanındaki konumları ve durumları hakkında gerçek zamanlı bilgiye ve görüntüye anında ulaşabilecek, çevresiyle sürekli iletişim ve etkileşim halinde olabilecek.







Akıllı Telefonlar Yerine Giyilebilir Cihazlar

Google, Samsung, Apple, Xerox gibi şirketlerin bu konularda yaptığı atılımlar, giyilebilir teknolojilerin popülerliğini sürdürmesini sağlayacak. Mobil ve giyilebilir teknolojiler, bulunulan her ortama bulut ve GPS destekli veri akışı sağlayan bir köprü görevi üstlenecek. Hâlihazırda Google Glass, Glass Up, Meta, Nike+FuelBand, Samsung Gear gibi giyilebilir cihazlar mobil hayatın yeni oyuncuları olarak karşımızda. Örneğin Google gözlüğün çerçevesinin içine yerleştirilmiş 1,3 cm'lik ufacık bir bilgisayar ekranı sayesinde, internete ve çok çeşitli bilgisayar uygulamasına erişilebilecek. Önümüzdeki aylarda Apple'ın iWatch olarak tanımlanan ve merakla beklenen akıllı saati de tüketicilerle buluşacak.



Cihazların Sesli Komutlarla Yönetimi

Giyilebilir cihazlar aynı zamanda sesli komut sistemiyle de çalışabilecek. Siri ve Google Now'da olduğu gibi sesli komutla çalışan yapay zekâ üniteleri, giyilebilir cihazların daha kullanışlı olmasını sağlayacak. Her türden soru sorulabilen yapay zekâ üniteleri sesli komutlarla sorulan soruları internet üzerinden araştırıp cevaplayabilecek.





Tıbbi Uygulamalar

Giyilebilir teknoloji tıbbi uygulamalarda da çok fayda sağlayacak. Kıyafetlere ve çeşitli aksesuarlara iliştirilecek izleme monitörleri ve çok çeşitli algılayıcılar, işitme ve görme kaybı olan, fiziksel sakatlığı olan birçok engelli insana ve rehabilitasyon kliniklerinde tedavi gören hastalara yardımcı olacak.

Geliştirilen akıllı eldivenler içerdikleri hassas algılayıcılar sayesinde zorlu ameliyatlarda kullanılabilecek. Şeffaf elektronik devreler göz lensleri içine yerleştirilerek göz tansiyonu gibi hastalıkların kontrolü ve uzaktan göz tedavisi imkânı sağlanabilecek.

Çok yakın gelecekte basılabilir elektronikler yapay organ, implant gibi sağlık teknolojilerinin geliştirilmesinde de kullanılabilecek. Nabız, ateş, tansiyon, şeker gibi yaşamsal verileri ölçecek giyilebilir cihazlar, kullanılacak yeni sağlık teknolojileri arasında olacak. Bu teknolojiler sayesinde hasta verileri, hasta hastanede bulunmadan da kayıt altında tutulabilecek.

Giyilebilir cihaz teknolojileri kullanıcıların kişisel alan ağlarını kendileri ile birlikte taşımasını sağlayacak. Kullanıcılar kişisel alan ağı sayesinde birçok özelliği, uygulamayı farklı ortamlar ve mekânlarda çalıştırabilecek. Farklı amaçlar için çok çeşitli alanlarda kullanılabilecek giyilebilir teknolojilerle ilgili heyecan verici gelişmeleri takip etmeye devam edeceğiz.

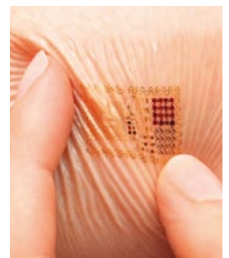


Kaynaklar

- http://www.fastcodesign.com/1670646/4-rules-for-designingwearable-tech-that-people-will-actually-wear#1
- http://simplifywork.blogs.xerox.com/2014/08/04/wearable-tech-in-the-world-of-smart-mobility-and-workplace-agility/#.VA7ORaPsxBA
- http://www.opi.net/business/vendors/xerox-backs-wearable-technology
- http://simplifywork.blogs.xerox.com/2014/05/06/ultra-personal-computing-the-future-of-wearable-technology/
- http://www.wearabletechworld.com/topics/wearable-tech/articles/354481-xerox-working-new-wearable-technology-tools.htm











Dr. Tuba Sarıgül

TÜBİTAK Bilim ve Teknik Dergisi

Dünya'daki Su Güneş'ten Yaşlı

Güneş Sistemi'ndeki su 4,6 milyar yıl önce içinde Güneş'in oluştuğu toz ve gaz bulutundan miras.

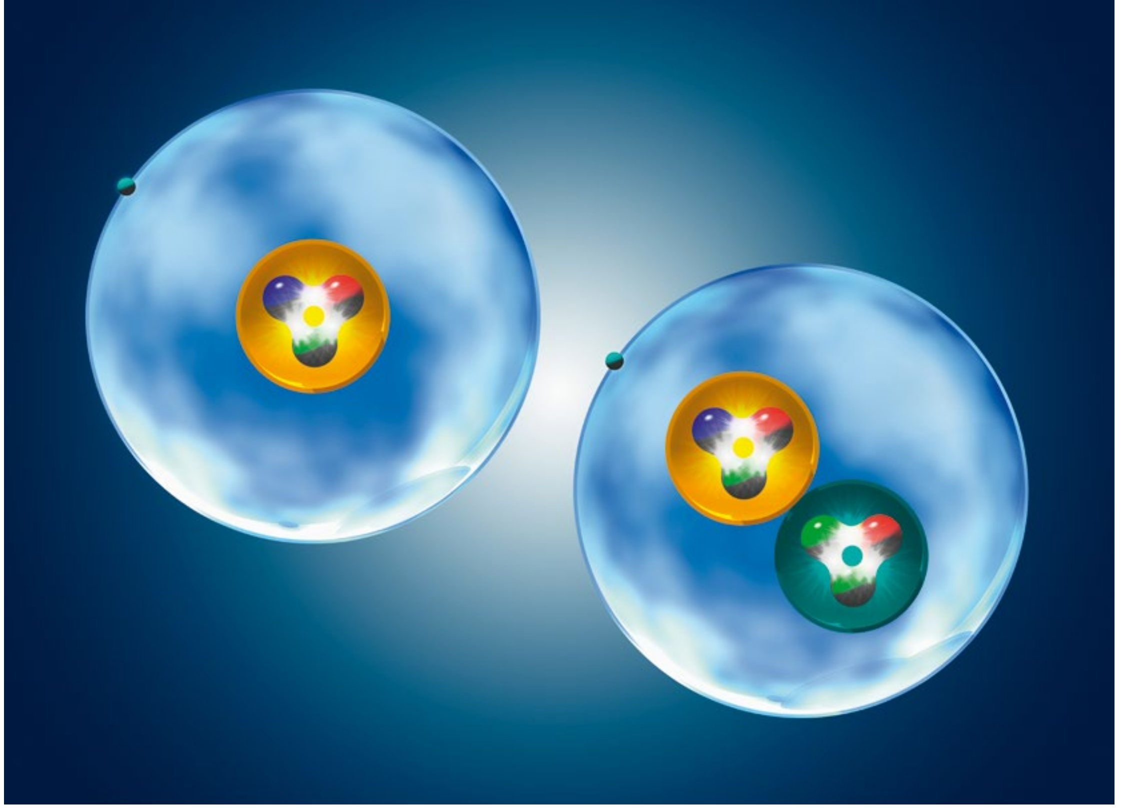
Güneş Sistemi'nin her yerinde, örneğin kuyrukluyıldızlarda, asteroitlerde, Dünya'da, bazı büyük gezegenlerin uydularında su bulunuyor. Sıvı haldeki suyun varlığı Dünya üzerinde yaşamın ortaya çıkmasını sağladı. Bu nedenle Dünya'daki suyun kaynağının ne olduğu sorusunun cevaplanabilmesi, uzayda yaşanabilir koşulların nasıl oluştuğunun anlaşılması açısından hayli önemli.

>>>

Geçmişte Dünya'daki suyun kaynağının kuyrukluyıldızlar olduğu düşünülüyordu. Ancak araştırmalar Dünya üzerindeki suyun sınırlı bir kısmının kuyrukluyıldızlardan geldiğini gösteriyor. Dünya üzerindeki suyun tamamının tek bir kaynaktan sağlandığını gösteren yeterli bir açıklama henüz bulunmuş değil. Bilim insanları Güneş Sistemi'ndeki karasal gezegenlerdeki, örneğin Dünya'daki suyun kaynağının kuyrukluyıldızlar, asteroitler ve Güneş Sistemi'nin oluştuğu bulutsunun içindeki toz parçacılarının yüzeyinde tutunmuş katı haldeki su olduğunu düşünüyor.

Kuyrukluyıldızlar ve asteroitler Güneş Sistemi'nin en eski üyeleri olarak kabul ediliyor. Bileşimleri Güneş Sistemi'nin oluştuğu bulutsunun bileşimini yansıtan bu gök cisimleri, suyun izini takip eden bilim insanları için zaman makinesi gibi görev yapabilir. Ancak bu cisimlerin içindeki suyun ne zaman oluştuğu tam olarak bilinmiyor. Bazı bilim insanları Güneş Sistemi'ndeki suyun kaynağının Güneş'in oluştuğu bulutsunun içindeki -Güneş'in oluşumundan önce de var olan- su olduğunu düşünüyor. Diğer bir görüşe göre Güneş oluştuktan sonra, etrafındaki gezenlerin oluştuğu diskin içinde gerçekleşen süreçler sonucu oluşuyor.

Bilim insanları bu sorunun cevabını bulmak için genellikle sudaki döteryum atomlarına odaklanıyor. Hidrojenin izotoplarından biri olan döteryumun çekirdeğinde bir protona ilave olarak bir nötron bulunuyor. Döteryumun Büyük Patlama'dan birkaç dakika sonra hidrojenle birlikte oluştuğu düşünülüyor. Bugün evrende bulunan döteryum miktarı bilim insanlarına evrenin ilk anları, yıldızların ve gökadaların oluşumu hakkında önemli bilgiler veriyor. Çünkü döteryum yıldızlarda gerçekleşen füzyon tepkimeleri sonucu kolayca helyuma dönüşür ancak üretilemez. Bu nedenle bugün evrende bulunan döteryum miktarı, evrenin oluşumunun başlangıcında üretilen döteryumdan yıldızlar tarafından tüketildikten sonra kalan miktara eşittir. Yani Büyük Patlama'dan sonra oluşan ve bugün evrende var olan döteryum miktarı bilinirse yıldızların oluşumunda kullanılan miktar hesaplanabilir.

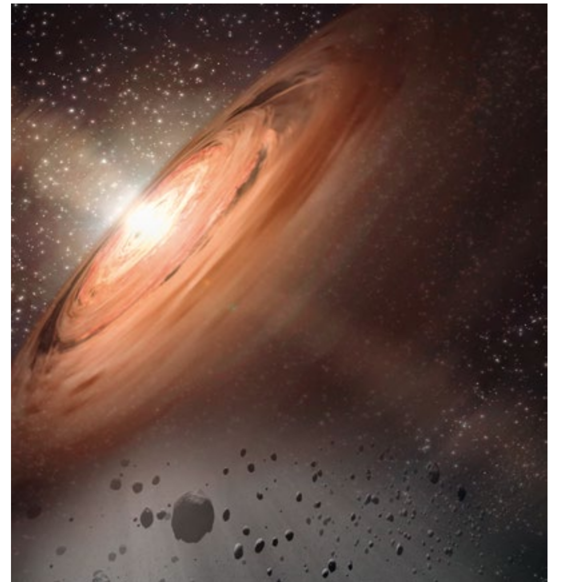


Hidrojen ve döteryum

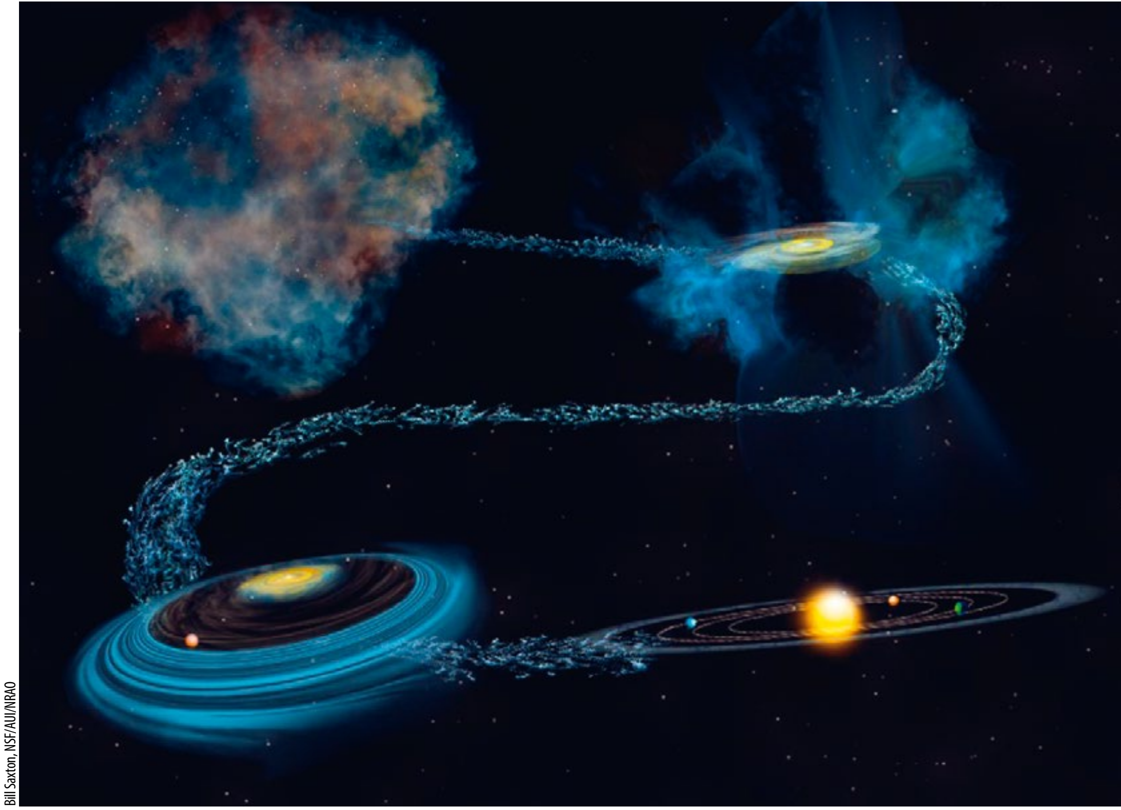
Evrenin ilk anlarında oluşan döteryum, yıldızların içinde gerçekleşen füzyon tepkimelerinde kullanılıyor. Bu nedenle evrenin farklı noktalarındaki, örneğin yıldızlar arası ortamdaki, yıldızlardaki, gezegenlerdeki ve kuyrukluyıldızlardaki döteryum-hidrojen oranları birbirinden farklı. Döteryum aynı zamanda Güneş Sistemi'ndeki suyun kaynağının belirlenmesinde de bilim insanlarına yardımcı oluyor. Hidrojen içeren moleküllerin bir kısmının yapısında hidrojenin izotoplarından olan döteryum bulunuyor. Su da bu moleküllerden biri ve yapısında döteryum olan su "ağır su" olarak isimlendiriliyor.

Güneş Sistemi'nin farklı noktalarındaki gök cisimlerinin yapılarında bulunan sudaki döteryum-hidrojen oranları birbirinden farklı. Örneğin Oort Bulutu'ndaki kuyrukluyıldızların yapısında bulunan sudaki döteryum ve hidrojen oranı, Dünya'dakinden yaklaşık iki kat daha yüksek. Bilim insanları bu farklılıktan yararlanarak Güneş Sistemi'ndeki suyun kaynağını belirlemeye çalışıyor.

Eylül ayında *Science* dergisinde yayımlanan çalışmada araştırmacılar bu amaçla Güneş Sistemi'ndeki suyun kaynağı olduğu düşünülen ortamlardaki koşullar ile sudaki döteryum ve hidrojen oranı arasındaki ilişkiyi inceledi. Yapısında hidrojen atomu bulunan moleküllerdeki döteryum-hidrojen oranları, moleküllerin oluştuğu ortamdaki koşullarla yakından ilişkili. Sudaki döteryum-hidrojen oranının yüksek olması için, oluşumu sırasında ortamın düşük sıcaklıkta olması, oksijen içermesi ve ortamda iyonlaştırıcı bir radyasyon türünün olması gerekiyor. Bu koşulların hepsi yıldızlar arası ortamda bulunuyor. Araştırmalar yıldızlar arası ortamdaki katı haldeki suyun Güneş Sistemi'nin farklı noktalarındaki sudan döteryum açısından daha zengin olduğunu gösteriyor.



<<<



Bill Saxton, NSF/AUI/NRAO

Yıldızlar arası ortamdaki katı haldeki su, toz parçacıklarının üzerinde tutunmuş olarak bulunuyor. Suyun katı yüzeylere tutunma enerjisinin yüksek olması nedeniyle, kuramsal olarak Güneş Sistemi'nin oluştuğu bulutsu içindeki katı haldeki suyun, Güneş'in oluşumundan sonra (bu aşamada bir kısmı süblimleşerek gaz haline dönüşür) gezegenlerin oluştuğu toz ve gaz diskinin içinde varlığını devam ettirebileceği öngörülüyor. Suyun gaz hale geçen kısmının ise Güneş'ten yayılan enerji nedeniyle parçalandığı düşünülüyor. Kaynağı yıldızlar arası ortam olan suyun büyük bölümü bu aşamada parçalandıysa, Güneş Sistemi'nde bugün var olan suyun Güneş oluştuktan sonra farklı kimyasal süreçler sonucu tekrar oluşmuş olması gerekiyor. Ancak suyun termal olarak parçalanıp tekrar oluşması sırasında, yıldızlar arası ortamdaki suyun döteryum-hidrojen oranına ait bilgiler siliniyor.

Güneş Sistemi'ndeki suyun ne kadarının kaynağının yıldızlar arası ortam olduğu sorusu yakın zamana kadar cevaplanamamıştı. Michigan Üniversitesi'nden L. Ilsedore Cleeves'in de aralarında bulunduğu araştırmacılar bu sorunun cevabını bulmak için Güneş'in oluşumundan sonraki koşulların, Güneş Sistemi'nde bugün var olan sudaki döteryum-hidrojen oranıyla uyumlu olup olmadığını inceledi.

Sıcaklığı yaklaşık 10 Kelvin olan, iyonlaştırıcı radyasyonun kozmik ışınlardan geldiği ve Güneş'in de içinde oluştuğu bulutsunun koşulları, döteryum açısından zengin suyun oluşumu için uygun. Benzer şekilde Güneş'in oluşumundan sonra çevresindeki toz ve gaz diskinin sıcaklığı ağır suyun oluşumu için uygun olsa da, Güneş'ten yayılan Güneş rüzgârları nedeniyle zayıflayan kozmik ışınların, bu sürecin verimliliğini nasıl etkileyeceği sorusu ortaya çıkıyor.

Sonuçlar Güneş'in oluşumundan sonraki koşulların, bugün Güneş Sistemi'nde var olan sudaki döteryum-hidrojen oranıyla uyumlu olmadığını gösteriyor. Araştırmada ayrıca Dünya'nın okyanuslarındaki suyun yaklaşık yarısının, kuyrukluyıldızlardaki suyun ise tamamına yakınının kaynağının yıldızlar arası ortam olduğu anlaşıldı. Bu Güneş Sistemi'ndeki suyun önemli bir kısmının Güneş'ten daha yaşlı olduğu anlamına geliyor.

Yıldızların oluştuğu bulutsuların içindeki suyun, yıldızların oluşumundan sonra da varlığını devam ettirebilmesi, yaşamın oluşması için en önemli bileşen olan suyun başka gezegen sistemlerinde de bulunabileceği anlamına gelebilir.

Kaynaklar
- Cleeves, L. I. ve ark., "The ancient heritage of water ice in the solar system", *Science*, Cilt 345, Sayı 6204, s. 1590-1593, 2014.
- Izidoro, A. ve ark., "A compound model for the origin of Earth's water", *The Astrophysical Journal*, Cilt 767, Sayı 1, 2013.
- de Leeuw, N. H. ve ark., "Where on Earth has our water come from?", *Chemical Communications*, Cilt 46, s. 8923-8925, 2010.
- http://sci.esa.int/herschel/49378-the-deuterium-to-hydrogen-ratio-in-the-solar-system/

Özlem Ak İkinci

Antibiyotiklerin En Tuhaf Kaynakları



Geçmişten günümüze doğal kaynaklar, yeni antibiyotiklerin keşfi açısından her zaman büyük bir önem taşıdı. Son zamanlarda bu konuya ilgi daha da arttı. Bu nedenle de doğal, ama belki de aklımıza bile gelmeyecek kadar tuhaf kaynaklardan yeni antibiyotikler elde edilmesi için geliştirilen yöntem ve teknolojilerin de başarı oranı gün geçtikçe artıyor. Bu ay antibiyotiklerin elde edildiği tuhaf kaynakları sizlerle paylaşıyoruz.



! Katil Mağara Bakterileri

ABD'nin New Mexico şehrindeki Carlsbad Mağaraları'nın 488 metre altındaki Lechuguilla Mağarası ülkenin en derin kireçtaşı mağarası. 220 km'lik uzunluğu ile de dünyanın en uzun mağaraları arasında yer alıyor. Ama söz edilmesi gereken sadece mağaranın büyüklüğü, 6 metre boyundaki nefes kesici alçı taşı kristalleri ya da bilim insanlarını büyüleyen egzotik kaya oluşumları değil. Bu mağara aynı zamanda kükürt, demir ve manganez ile beslenen, kaya yiyen bakterilere ev sahipliği yapıyor. Bilim insanları bu mikroorganizmaların örneklerini toplamak için büyük çaba gösteriyor. Çünkü diğer bakteriler için bir avcı olan bu mikroorganizmalara potansiyel antibiyotik gözüyle bakılıyor.



! Eski LCD Televizyon Ekranları

Eski televizyonlarınız tehlikeli enfeksiyonlardan korunmanızda rol oynayabilir. İngiltere'deki York Üniversitesi'nden araştırmacılar 2010 yılında LCD ekranların yapımında kullanılan kimyasal bir bileşiği antibakteriyel bir maddeye dönüştürebildikleri bir yöntem keşfettiklerini duyurdu. Polivinil alkol (PVA) isimli bu kimyasal madde *E.coli* ve *Staphylococcus aureus*'un bazı türlerini öldürüyor. Bu kimyasal atığı antibiyotiğe dönüştürmek için araştırmacılar PVA'yı önce ısıtıyor ve soğutuyor ardından etanol ile içeriğindeki suyu uzaklaştırıyor. Bir sonraki aşamada ise antimikrobiyal etkinliğini artırmak için gümüş nanopoparçacıklar ekliyorlar. Araştırmacılar bu kimyasal maddeyle geliştirilen antimikrobiyal temizlik ürünleri sayesinde, özellikle hastanelerde enfeksiyon riskinin azaltılmasını umut ediyor.

! Karıncalar

Yağmur Ormanları boyunca kendilerinin 2 katı büyüklüğündeki yaprak parçalarını taşıyabilen Güney Amerika'nın yaprak yiyen karıncalarının, mikroorganizmalarla baş etme konusunda da -daha çok ilaç araştırmacılarını ilgilendirecek- bir gücü var. Karıncalar taşıdıkları yaprakları yeraltında depolar. Burada çürüyen ve bir nevi küf bahçesine dönüşen yapraklar larvalara ve kraliçeye besin kaynağı oluşturur. Karıncalar besinlerini mikroorganizmalardan ve parazitlerden korumak için antibiyotik üreten bir bakteri ile simbiyotik (ortak) bir yaşam sürdürüyor. Bu ortak yaşamdan hem bakteri hem de karınca yararlanıyor. Bakteri tarafından üretilen antibiyotik modern tıpta kullanılan antifungala benziyor. Araştırmacılar yeni pek çok antibiyotik keşfetmeyi ve bunların tıpta kullanılmasını umut ediyor.



ozlem.ikinci@tubitak.gov.tr

! Panda

Çin'deki Nanjing Ziraat Üniversitesi'nden araştırmacılar nesli tehlike altındaki hayvanların DNA'larını incelerken pandaların kanında, pandaları bakterilere ve mantarlara karşı koruyan, bakterileri bir saatten daha az bir zamanda öldürecek potansiyele sahip katelisidin-AM adlı güçlü bir antibiyotik olduğunu tespit etti. Araştırmacılar bunu insanlarda kullanılabilecek bir ilaca dönüştürmek için çalışmalarını sürdürüyor. Neyse ki bilim insanları bu kimyasal maddeyi doğal yaşamda sayıları 1600'e kadar düşen pandalardan elde etmeyecek, laboratuvarda sentetik olarak üretecek.



! Kurbağa Derisi

Her ne kadar mantar salgını gibi nedenlerle toplu olarak ölseler de, bilim insanları kurbağaların kirli sularda yaşamlarını sürdürebilecek kadar dayanıklı hayvanlar olduğunu düşünüyor. Kurbağaların derisindeki kimyasal maddelerin insanları hastalıklara karşı koruyabilecek yeni bir antibiyotiğe kaynaklık etme potansiyeli olup olmadığını araştıran bilim insanları 6000 kurbağa türünden 100'den fazla antibakteriyel madde elde etti. Amerikan Kimya Derneği'nin 2010'daki bir toplantısında Birleşik Arap Emirlikleri Üniversitesi'nden araştırmacılar, 6000 kurbağa türünü inceledikten sonra 100'den fazla antibakteriyel maddenin ilaç olarak geliştirilebileceğini duyurdu. Bilim insanları kurbağa derisindeki kimyasal maddelerden antibiyotik geliştirebilirlerse bunun büyük bir başarı olacağının farkında. Çünkü bu kimyasal maddelerin bazıları bakteriler için zehirli olduğu gibi insan hücreleri için de zararlı olabilir. Bu nedenle araştırmacılar bu kimyasal maddelerin moleküler yapılarında, bakterileri öldürme özelliklerini bozmayacak ancak onları insanlar için zararsız hale getirecek değişiklikler yapmaya çalışıyor.



! Timsah Kanı

Timsahların birbirleriyle savaşmaları sonucunda oluşan yaraların iyileşmesine yardımcı olan güçlü bağışıklık sistemleri, araştırmacıların akıllarına timsahların güçlü ve yeni bir antibiyotik kaynağı olabilecekleri fikrini getirdi. 2008'de ABD'nin McNeese Devlet ve Louisiana Devlet üniversitelerinden araştırmacıların yaptıkları bir çalışmada, timsahların beyaz kan hücrelerinden ayrıştırılan proteinlerin insanları tehdit eden çeşitli bakterileri öldürebildiği tespit edildi. McNeese Devlet Üniversitesi'ndeki araştırmacılar, bakterinin yüzeyine bağlanarak dış hücre duvarında bir delik oluşturan ve böylece bakteriyi öldüren bu proteini laboratuvarda çoğaltmaya çalışıyor.



! Kedi Balığı Mukusu

Deniz diplerinde yaşayan kedi balığı sürekli hastalık yapan mikroorganizmalarla karşı karşıyadır. Kedi balığının mikroorganizmalardan zarar görmediğini fark eden araştırmacılar kedi balığının derisinden salgılanan mukusun onları çevrelerindeki mikroorganizmalara karşı koruduğunu keşfetti. 2011'de *World Applied Sciences Journal*'da yayımlanan çalışmada Hintli araştırmacılar Hindistan'ın Parangipettai kıyı bölgesinde yakaladıkları kedi balıklarının derilerinden



mukus örnekleri topladı ve bunları hastalık yapan 10 ayrı bakteriye ve küfe karşı test etti. Araştırmacılar mukusun, *E. coli* ve *Klebsiella pneumoniae* gibi insan için tehlikeli olan pek çok mikroorganizmaya karşı hayli etkili olduğunu gözlemledi.

! Hamamböceği Beyni

Çoğumuzun pek hoşlanmadığı hamamböcekleri bizi hastalıklara karşı koruyabilir. 2010 yılında duyurulan bir çalışmada İngiltere'deki Nottingham Üniversitesi'nden araştırmacılar öğütülmüş hamamböceği ve ağustos böceği beyin özütlerinin antimikrobiyal özelliği olduğunu keşfetti. Araştırmada bu özütlerin bakteriyel menenjite, yani ölümcül beyin enfeksiyonuna neden olan *E.coli* ve metisiline dirençli *Staphylococcus aureus* da (MRSA) dahil olmak üzere farklı bakteri türlerini öldürdüğünü tespit edildi. Bu özütün özellikle MRSA'ya karşı etkili olması bakterinin pek çok antibiyotiğe direnç göstermesi açısından çok önemli bir haber. Araştırmacılardan Naveed Khan'a ve meslektaşlarına göre böcekleri bu açıdan araştırmak hayli iyi bir fikir. Böceklerin kendi doğal ortamlarındaki bakteri ve parazitlerle nasıl baş ettiğini merak eden bilim insanları da bu konudaki araştırmalarını sürdürüyor.





Zürafalar Su İçerken Neden Eğilir? Boyunlarını Eğemezler mi?

Tuba Sarıgül

Boyları 5,5 metreye ulaşabilen zürafaların boyunlarının uzunluğu vücut uzunluklarının yaklaşık yarısı kadardır. Bu özellikleriyle diğer canlılardan hayli farklı olan zürafaların boyunlarında birçok memelinin, örneğin insanların boyunlarındaki gibi yedi omur bulunur. Ancak boyun omurlarının her biri yaklaşık 28 santimetre uzunluğundadır. Bu omurlar birbirlerine kolumuzun omzumuzla birleştiğine benzer şekilde bağlıdır. Top ve yuva şeklindeki bu eklemler zürafalara boyunlarını hemen hemen her yönde hareket ettirme imkânı sağlar.



Zürafaların bacakları neredeyse boyunlarıyla aynı uzunluktadır. Bu nedenle yere yakın bir kaynaktan su içerken ya da beslenirken yeterince eğilebilmek için boyunlarının yanı sıra bacaklarını da kullanırlar.

Ayrıca boyunlarının uzunluğu iki metreyi aşabilen zürafaların başlarına yeterli miktarda kan pompalanabilmesi için kalpleri çok fazla çalışır ve kan basınçları insanlarınınkinin yaklaşık iki katıdır. Bu nedenle zürafalar boyunlarını aşağı doğru eğdiğinde beyinlerindeki kan basıncının çok fazla artmaması için boyunlarında ve beyinlerinde özelleşmiş kan damarları ve damar ağları bulunur.



Radyoaktif Elementlerin Cevherlerinden Radyasyon Yayılır mı?

Tuba Sarıgül

Nükleer reaktörlerde yakıt olarak kullanılan radyoaktif elementler, örneğin uranyum, toryum ve bunların parçalanma ürünleri yerkabuğunda doğal olarak bulunur. Yeryüzünde altından 500 kat daha yaygın olan uranyum pek çok kayacın ve toprağın yapısında düşük miktarlarda da olsa vardır. Uranyumun doğal olarak bulunan izotoplarından uranyum-235'te zincirleme çekirdek tepkimelerin başlaması için gerekli enerji düşük olduğu için,

Neden Elektrik Alan $1/r^2$ ile Orantılıdır?

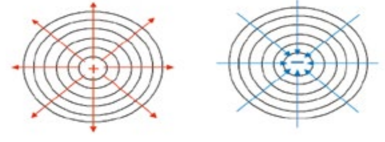
Mahir E. Ocak

Elektrik alanların kaynağı elektrik yükleridir ve alanların büyüklüğü kaynağa olan uzaklığın (r) karesi ile ters orantılıdır. Büyüklük ile mesafe arasındaki ilişkinin en basit açıklaması, içinde yaşadığımız uzayın üç boyutlu olmasıdır. Bu durumun nedenini daha somut bir örneği inceleyerek anlayabiliriz.

Uzayda her yöne aynı miktarda ışınlar yayan bir ışık kaynağı olsun. Işık ışınları boş uzayda sabit bir hızla yol alır. Dolayısıyla ışınlar kaynaktan ayrıldıktan belirli bir süre sonra uzayda farklı noktalarda olacaklar, ancak kaynağa olan uzaklıkları aynı olacaktır. Üç boyutlu uzayda, belirli bir merkeze aynı mesafede olan noktalar bir kürenin üzerinde bulunur. Dolayısıyla aynı anda kaynaktan yayılmaya başlayan ışınlar bir süre sonra bir kürenin yüzeyine dağılacaklardır. Zaman ilerledikçe ışınlar kaynaktan uzaklaşacaklar, böylece üzerinde bulundukları kürenin yarıçapı artacaktır. Kaynaktan yayılan ışığın yayılma sırasında yok olmadığı düşünülürse, farklı kürelerin üzerindeki toplam ışık miktarı kaynaktan yayılan ışık miktarına eşit olmalıdır. Ancak kürelerin yüzey alanları farklı olduğu için ışık yoğunlukları (birim alandaki ışık miktarları) farklı olacaktır. Üç boyutlu bir uzayın içerisinde bulunan iki boyutlu bir kürenin yüzey alanı kürenin yarıçapının karesi ile orantılıdır. Dolayısıyla ışınlar uzaya homojen dağıldığı için kürenin üzerindeki ışık yoğunluğu kürenin yarıçapının karesi ile ters orantılı olmalıdır. Yani ışık kaynağına olan mesafe iki katına çıktığı zaman birim alandaki ışık miktarı dörtte birine düşer.
Benzer bir durum elektrik alanın uzayda yayılması için de geçerlidir. Kaynağı olan elektrik yükünden homojen bir biçimde uzaya yayılan elektrik alanın büyüklüğü kaynağa olan mesafenin karesi ile ters orantılı olarak değişir.



Eğer içinde yaşadığımız uzayın boyut sayısı farklı olsaydı, elektrik alanın büyüklüğü ile alanın kaynağına olan mesafe arasındaki ilişki de farklı olurdu.



Örneğin iki boyutlu bir uzayda, bir merkeze uzaklıkları aynı olan noktalar bir çemberin üzerinde bulunur. Çemberin çevre uzunluğu (iki boyutlu bir uzayın içinde bulunan bir boyutlu kürenin alanı) yarıçapı ile orantılı olduğu için böyle bir uzayda elektrik alanın büyüklüğü kaynağa olan mesafenin karesiyle değil birinci kuvvetiyle ters orantılı olurdu. Bir boyutlu bir uzayda ise elektrik alanın büyüklüğü kaynaktan uzaklaştıkça azalmazdı. Çünkü bir boyutlu bir uzayda yol alan elektrik alanın etrafa dağılması imkânsızdır. Alanın yol alabileceği sadece bir yön vardır.



---

uranyum-235 nükleer reaktörlerde yakıt olarak kullanılır. Yeryüzünde doğal olarak bulunan uranyumun yaklaşık %7'si uranyum-235'ten oluşur. Radyoaktif elementlerin yeraltından çıkarılmasının ekonomik açıdan elverişli olması için cevherlerdeki oranlarının yüksek olması gerekir.

Yerkabuğunda bulunan uranyum ve toryum, yüksek oranda radyoaktif elementler olmasalar da, milyonlarca yıl içinde doğal yollarla radyoaktif olarak parçalanarak radyum ve radon gibi radyoaktivitesi daha yüksek elementleri oluşturur. Bir soygaz olan radon normal koşullarda gaz halinde bulunur ve yüksek enerjili alfa parçacıkları yayarak parçalanır.

Radyoaktif elementlerin cevherlerindeki saf halde bulunan miktarlarının oranı düşük olduğu için, cevherlerin radyasyon etkisi açısından tehlikeli olmadığı söylenebilir.

Ancak örneğin uranyum madenlerinde cevherlerden salınan radon gazının ve uranyumun yeraltından çıkarılması sırasında ortaya çıkan uranyum parçacıklarının solunması sağlık açısından zararlıdır, DNA hasarlarına ve kansere (özellikle akciğer kanserine) yol açabilir.



Aynanın Gerçek Rengi Nedir?

Tuba Sarıgül

Işık bir cisimle etkileştiğinde cisim tarafından soğurulabilir ya da yansıtılabilir. Bir cismin hangi renkte göründüğü cisimden yansıyan ışığın hangi dalga boyunda olduğuyla ilişkilidir.

Örneğin yeşil renkte bir yazı tahtası yeşil ışığı yansıtırken diğer dalga boylarındaki ışığı soğurur. Eğer bir cisim yüzeyine çarpan bütün dalga boylarındaki ışığı yansıtıyorsa beyaz görünür.

Ancak aynalar için durum biraz daha farklıdır. Karşısına koyulan cisim hangi renkteyse ayna o renkte görünür. Çünkü aynalar yüzeylerine çarpan ışığı aynı şekilde yansıtır, yani aynaya çarpan ışığın gelme ve yansıma açısı aynıdır. Kusursuz bir aynanın yüzeyine çarpan ışığın tamamını yansıtması gerekir. Dolayısıyla aynaların gerçek renginin beyaz olması gerekir.

Günlük hayatta yaygın olarak kullandığımız, bilimsel ya da teknolojik bir amaçla (örneğin teleskoplarda, güneş enerjisi sistemlerinde) kullanılmayan aynalar düz bir camın arka yüzeyinin gümüş parçacıklarıyla ince bir film şeklinde kaplanmasıyla üretiliyor. *American Journal of Physics* dergisinde yayımlanan araştırma bu tür aynaların 510 nanometre dalga boyundaki ışığı diğer dalga boylarına göre daha fazla yansıttığını gösteriyor. Bu nedenle günlük hayatımızda yaygın olarak kullandığımız aynaların soluk yeşil renkte olduğu söylenebilir.





Bazı İnsanlar Neden Bronzlaşamaz?

Tuba Sarıgül

Cildimizde melanin adı verilen pigmentler bulunur. Bu pigmentler melanosit adı verilen hücreler tarafından üretilir ve cilde rengini verir. Ciltleri koyu renk olan insanların ciltlerindeki melanin miktarı, açık tenli insanlardakine göre daha fazladır.

Bronzlaşma ve güneş yanığı güneş ışınları nedeniyle ciltte meydana gelen değişimlerdir. Güneş'ten yayılan morötesi ışınların dalga boyuna göre ciltte meydana gelen farklı süreçler sonucu ortaya çıkarlar.

Gökadalar "Ölür" mü?

Tuba Sarıgül

Gökadalar doğar, değişim geçirir, ancak tamamen yok olup olmadıklarıyla ilgili net bir açıklama getirmek mümkün değil.

Evren hızlanarak genişlemeye devam ettiği için gökadalar birbirinden uzaklaşır. Ancak gökadaların oluşturduğu gökada kümelerinde çok sayıda gökada bulunur ve iki gökada birbirine yeterince yakınsa aralarındaki kütleçekim etkisi nedeniyle çarpışabilir. Bu süreç yaşam döngüsü içinde gökadanın ömrünün sonuna gelmesi olarak kabul edilebilir. Ancak iki gökadanın çarpışması aslında gökadaların birleşmesi anlamına gelir. Gökadaların içindeki yıldızlar birbirinden çok uzak oldukları için çoğunlukla çarpışmazlar. Gaz bulutları ise birleşir ve daha yoğun hale gelir. Böylece yeni yıldızlar oluşur. Ancak başlangıçta yoğun bir şekilde gerçekleşen bu süreç sonucunda yıldız oluşması için gerekli madde miktarı azaldığı için yeni yıldız oluşumu yavaşlar. İki gökadanın çarpışması sonucu gökadaların yapıları ve şekilleri değişir. Oluşan yeni gökada genellikle disk şeklinde değildir ve yıldızlar belirli bir yörüngede değil gökadanın merkezi etrafında herhangi bir yerde bulunabilir.

Bir gökadanın ömrünün sonuna gelmesi anlamına gelebilecek diğer bir süreç ise içinde yeni yıldızların oluşmamasıdır. Gökadalar genellikle sarmal ve eliptik olmak üzere iki grupta sınıflandırılır. Sarmal gökadalarda (Samanyolu Gökadası da bu gruptadır) yıldızlar, disk şeklindeki yoğun toz ve gaz bulutu içinde bulunur. Bu tür gökadalarda düzenli olarak yeni yıldızlar oluşur. Ortalama her Güneş yılı yeni bir yıldız oluşur. Eliptik gökadalardaki yıldızlar ise genellikle çok yaşlıdır ve belirli bir yörüngede değil her yönde hareket edebilirler. İçerdikleri gaz miktarı az olduğu için eliptik gökadalarda çok az yeni yıldız oluşur. Yeni yıldız oluşumunun görülmediği eliptik gökadalar " ölü" gökada olarak isimlendirilebiliyor. Ancak bazı bilim insanları çok uzun zamandır yeni yıldız üretmeyen gökadaların da yıldız üretmeye devam edebileceğini düşünüyor.



Morötesi dalga boyundaki (UV) ışınlara maruz kalan melanosit hücreleri melanin pigmenti üretir. Melanin yeryüzüne ulaşan UVA (dalga boyu 315 nanometreden büyük olan morötesi ışınlar) ve UVB ışınları (dalga boyu 280-315 nanometre aralığında olan ışınlar) soğurarak cildi güneş ışığının zararlı etkilerinden korur. Melanin miktarındaki artış cildin renginin koyulaşmasına neden olur. UV ışınlar melanin pigmentinin yapısında da değişikliğe neden olabilir. Cilt renginde koyulaşmaya neden olan bu değişiklik güneş ışınlarına maruz kaldıktan sonraki birkaç saat içinde ortaya çıkar ve 3-5 gün boyunca devam eder. Melanin miktarındaki artış sonucu cildin renginde ortaya çıkan koyulaşma ise daha uzun süre kalıcıdır. Güneş yanığı ise cildin güneş ışınlarına (özellikle UVB ışınlarına) çok fazla maruz kalması sonucu ortaya çıkar. Güneş yanıklarında deriye yakın kan damarlarının hasar görmesi sonucu ciltte kızarıklıklar oluşur.

Beyaz tenli insanların derisindeki melanin miktarı düşüktür ve güneş ışığı altında kaldıklarında çoğunlukla bronzlaşmak yerine ciltleri kızarır. Çünkü güneş ışığına maruz kalan bu tür ciltlerde melanosit hücreleri yeteri kadar melanin üretemez. Dolayısıyla beyaz tenli insanlar genellikle bronzlaşamaz, bunun yerine bu tür ciltlerde güneş yanığı oluşur.





Kozmolojik Sabit Nedir?

Mahir E. Ocak

Kozmolojik sabit, genel görelilik kuramındaki Einstein alan denkleminde yer alan bir sabittir, boş uzayın enerji yoğunluğuna karşılık gelir.

Genel görelilik kuramının geliştirildiği ilk zamanlarda evrenin statik olduğu görüşü hâkimdi. Einstein da genel görelilik kuramının tahminlerinin statik bir evren modeline uygun olması için kozmolojik sabiti kendi adıyla anılan alan denklemlerine özellikle eklemişti. Ancak kuramın geliştirilmesinden kısa bir süre sonra Edwin Hubble tarafından 1929 yılında yapılan gözlemler, evrenin statik olmadığını, aksine genişlemekte olduğunu gösterdi. Einstein, evrenin genişlediğini tahmin eden orijinal denklemleri statik bir evren tahmin edecek biçimde değiştirmesinden, daha sonraları hayatının hatası olarak bahsedecekti. Ancak statik bir evren modeli yanlış olsa da kozmolojik sabit hâlâ genel görelilik kuramının bir parçasıdır. Bu durumun nedeni yakın zamanlarda yapılan gözlemlerin evrenin genişleme hızının giderek arttığını göstermesidir. Bu gözlemi açıklamak için öne sürülmüş başka fikirler olsa da kozmolojik sabitin varlığı, yani kozmolojik sabitin değerinin sıfırdan farklı olması, en basit açıklamadır.



Mumyalama Nasıl Yapılır?

Mahir E. Ocak

Mumyalar, içinde bulundukları koşullar nedeniyle derileri ve organları çürümeyen ölülerdir. Bazı mumyalar, insanlar tarafından bilinçli olarak mumyalanmıştır. Bazıları ise içinde bulundukları doğal koşullar nedeniyle kazara oluşur.

Yeryüzündeki bütün kıtalarda mumyalara rastlanmıştır. Sadece Mısır'da bir milyondan fazla hayvan mumyası bulunmuştur. Doğal yollarla oluşmuş, bilinen en eski mumya bir insan kafasına aittir. 1936'da Güney Amerika'da keşfedilen bu mumyanın 6000 yıllık olduğu düşünülüyor. Kasten mumyalanmış en eski mumya ise Şili'de bulunmuştur ve yaklaşık 7000 yıllık olduğu düşünülüyor.

Mumyaların bozulmadan kalmalarının nedeni, içinde bulundukları ortamın, çürümeyi gerçekleştiren mikroorganizmaların yaşamasına izin vermemesidir. Ortam koşulları mikroorganizmaların yaşamasına elverişli olacak biçimde değiştiği zaman mumyalar çürümeye başlar. Mısır'da bulunan mumyaların en eskileri doğal yollarla oluşmuştur. Eski Mısır'da insanlar öldükten sonra çöl kumları içindeki mezarlara gömülüyordu. Çok sıcak ve kuru olan çöl kumları, suyun cesetlerden uzaklaşmasına neden oluyor ve böylece çürüme engellenerek mumyalar oluşuyordu. Eski Mısır'da kasıtlı mumyalamaların nasıl yapıldığı ise 1900'lü yılların başlarından itibaren yapılan bilimsel incelenmeler sayesinde daha iyi anlaşılmaya başlandı.

Mumyalamanın en önemli aşaması çürümenin engellenmesi için iç organların cesetten çıkarılması ve vücudun çeşitli baharatlar ve palmiye şarabıyla yıkanmasıdır. Daha sonra natron (sulu sodyum karbonat) kullanılarak, içi boşaltılmış vücudun ve derinin sudan arınması sağlanır. İç organlar da sudan arındırıldıktan sonra ya gövdenin içine konur ya da ayrı kapların içinde saklanır. Mumyalamanın bu ilk aşaması yaklaşık 40 gün sürer. Su cesetten uzaklaştırıldıktan sonra mumya keten kumaşlarla sarmalanır ve reçineyle kaplanarak nemli havayla temas etmesi engellenir. Böylece mikroorganizmaların ölüyü çürütmesinin önüne geçilir.

merak.ettikleriniz@tubitak.gov.tr

Isırgan Otu Neden Yakar?

Tuba Sarıgül

Isırgan otu yıllardır çeşitli hastalıkların tedavisi için kullanılan bir bitki. Isırgan otunun yapraklarında ve gövdesinde içi boş tüp şeklinde ince tüyler vardır ve bu tüyler, temas edildiğinde ciltte tahrişe neden olan kimyasal maddeler içerir.
Bu kimyasal maddeler arasında formik asit (karıncalarda da bulunur), histamin, asetilkolin, serotonin bulunur. Sivri uçlu tüylerin yüzeyi camsı yapıdadır. Hafifçe dokunulduğunda bile kırılırlar ve içlerindeki kimyasal maddeler deriye geçer.

Bu maddeler deride bölgesel olarak acıya, kızarıklığa, şişkinliğe, kaşıntı ve uyuşmaya neden olabilir.

Formik asidin insanlar üzerindeki zehirleyici etkisi düşüktür ancak ciltte tahrişe neden olur. Histamin, asetilkolin ve serotonin ise nörotransmiter özellikte olan, yani sinir hücreleri arasında iletişimi sağlayan maddelerdir. Bağışıklık sisteminin bir parçası olarak görev yapan histamin, beyaz kan hücrelerinin ve bazı proteinlerin iltihaplı bölgeye geçişini hızlandırır ve yangıya sebep olur.

Her ne kadar dokunmak acı verici olsa da ısırgan otu yüzyıllardır insanlar tarafından kaslardaki ve eklemlerdeki ağrıların, egzama, eklem iltihabı gibi hastalıkların tedavisi için kullanılıyor.





Bir Uçak Kazasından Sonra Kara Kutu Nasıl Bulunur?

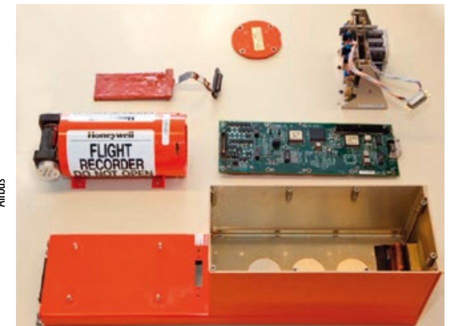
Tuba Sarıgül

Kara kutu yani uçuş kayıt cihazı bir uçak kazasından sonra kazaya sebep olan etkenlerin belirlenmesini sağlayan en önemli araçtır.

Aslında kokpitteki sesleri kaydeden ve uçuş bilgilerinin depolandığı iki ayrı kutudan oluşur.
Uçuş kayıt cihazlarında verilerin depolandığı sistemler, yüksek hızlarda gerçekleşen kazalara ve kaza sonrası oluşabilecek yangınlara dayanıklı, koruyucu kutularda bulunur. Ancak bazı durumlarda hasar görebilirler.

Her uçağın acil bir durumda konumunun belirlenmesini sağlayan donanımları vardır. İvmelenmedeki değişimi algılayan sensörler sayesinde çarpmadan sonra etkin hale gelen bu vericiler, uluslararası arama ve kurtarma uyduları tarafından algılanarak uçağın yerinin belirlenmesini sağlar. Ancak bu vericiler sualtında sinyal gönderemez. Bu nedenle uçağın enkazının suyun altına battığı durumlar için kayıt cihazlarında, sualtında bulunmalarını kolaylaştıran sistemler bulunur. Enerjisini bataryalardan sağlayan bu cihaz, suya battığında ses dalgaları yaymaya başlar. Bu sistemler yaklaşık 6000 metre derinliğe kadar 30 gün süreyle ses dalgaları yayabilir ve yayılan sinyaller 2-3 kilometre mesafeden tespit edilebilir. Bataryanın gücündeki azalma nedeniyle zayıflasalar da yayılan ses dalgalarının 60 gün boyunca algılanması mümkündür.

Airbus



Dr. Bülent Gözcelioğlu

Hamsi

Hamsi ülkemizde ve dünyada hayli popüler bir balık türü. Yüksek ekonomik değeri, yemekleri, fıkralara konu olması gibi nedenlerle ülkemizde belki de en fazla bilinen balık türü.



turkiye.dogasi@tubitak.gov.tr



Hamsi küçük boylu (18 cm kadar olabilen), kısa ömürlü (en fazla 3 yıl kadar yaşar), dibe bağımlı olmadan su kütlesi içinde yüzeye yakın yerlerde ve orta su kütlesi içinde yaşayan bir balık. Ülkemizde avlanan deniz balığının %60'ını hamsi oluşturur. Karadeniz'de kuzey-güney doğrultusunda kışlar, beslenir ve üremek için göç eder. Anadolu, Kafkasya ve Kırım sahillerinin ılık alanlarında sürüler oluşturur ve kışlar. Karadeniz dışında Marmara, Ege ve Akdeniz'de de yaşar.

Marmara Denizi hamsileri beslenmek ve yumurtlamak için yazın Karadeniz'e çıkar, kışın yeniden Marmara'ya döner. Ege ve Akdeniz'de sayıları çok azdır. Besinlerini genel olarak planktonlar oluşturur.

Hamsi ülkemiz dışında da çok avlanan bir türdür. En çok avlananları aşağıdakilerdir. Bunlardan en fazla ürün Peru hamsisinden, en az ürün ise ülkemizdeki hamsiden elde edilir.

Engraulis encrasicolus (Avrupa hamsisi - ülkemizde de yaşayan)
Engraulis anchoita (Arjantin hamsisi)
Engraulis australis (Avustralya hamsisi)
Engraulis capencis (Güney Afrika hamsisi)
Engraulis eurystole (Gümüş hamsi)
Engraulis japonicus (Japon hamsisi)
Engraulis mordax (Kaliforniya hamsisi)
Engraulis ringes (Peru hamsisi)

Fotoğraflar: Tahsin Ceylan

Kaynaklar

- Bingel, F., Gücü., A,Çç, Karadeniz Hamsisi Ve Stok (Tespiti) Çalışmaları., Karadeniz Hamsisi ve Stok Çalışmaları., 1. Ulusal Hamsi Çalıştayı: Sürdürülebilir Balıkçılık – 17-18 Haziran 2010.
- Genç Y., Ak, O., Başçınar, N, Dağtekin, M., Erbay, M., Atılgan, E., Doğu Karadeniz'de 2009-2010 Av Sezonunda Avlanılan Hamsi., 1. Ulusal Hamsi Çalıştayı: Sürdürülebilir Balıkçılık – 17-18 Haziran 2010

Dr. Bülent Gözcelioğlu

Pamukkale'nin Bir Benzeri Yeraltında

Kaklık Mağarası

Mağaralar oluşum biçimleri, sarkıt, dikit gibi yapıları, içlerinde oluşan yeraltı gölleri ve labirent gibi yapılar nedeniyle her zaman ilgi çekiyor. Pek bilinmese de ülkemiz mağaralar açısından da hayli zengin. 40.000 civarında mağara olduğu tahmin ediliyor. Bunların çok büyük kısmının jeolojik çalışmaları yapılmamış ve çok azı turizme açık.

Mağaralar temel jeolojik, jeomorfolojik, meteorolojik, hidrolojik, hidrojeolojik, biyolojik özelliklerinin ve varsa turizm potansiyellerinin ortaya konulması amacıyla bilimsel olarak incelenir. Ayrıca çeşitli ölçeklerde haritalama yapılır. Ülkemizde 2500'ün üzerinde mağara bilimsel açıdan incelenmiştir. Denizli'nin Honaz ilçesine bağlı Kaklık kasabasındaki Kaklık Mağarası, çok farklı özellikleri olan mağaralardan biridir. Doğal SİT alanı ilan edilen mağara 2000 yılında MTA'lı araştırmacılarca ayrıntılı olarak incelendi, koruma ve kullanım projeleri hazırlandı ve 2002 yılında turizme açıldı.

Kaklık Mağarası'nın en önemli özelliği içinde traverten oluşumların bulunması. Bununla birlikte mağara aslında bir obruk oluşumu gibi çökme sonucu ortaya çıkmış. Mağaranın hemen yanında Kokarhamam Pınarı olarak bilinen jeotermal sular bulunur. Bu sular mağaranın içine akarak içeride traverten basamakların oluşmasına neden olmuştur. Bu nedenle konunun uzmanları burayı "yeraltındaki Pamukkale" olarak da adlandırıyor. Mağaranın tepesi açık olduğu ve içeri gün ışığı girdiği için duvarlarda yosunlar yaşıyor.

Fotoğraflar: Dr. Bülent Gözcelioğlu

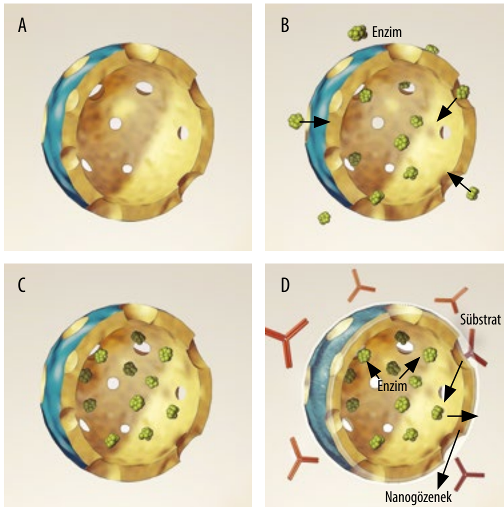
Kaynaklar
- Ulcay, S., Kurt, O., Akcora C,M., Özturk, M., Environmental monitoring in the Kaklik Cave (Denizli, Turkey) *Natural Science* Vol.4, No.3, pp.159-165., 2012.
- http://www.denizli.gov.tr/index.php/116-magaralar/117-kaklikmagarasi

Dr. Zeynep Bilgici

TÜBİTAK Bilim ve Teknik Dergisi

Kanserle Mücadelede Kullanılabilecek Gözenekli Nano Kafesler

Karmaşık pek çok işlev yerine getirebilen ve farklı kimyasal tepkimelerde görev alabilen enzimlerin birçok hastalığın tedavisinde de kullanılması mümkün. Ancak insan kaynaklı olmayan enzimlerin tedavi amaçlı kullanılması, yabancı maddelere karşı vücudumuzu korumakla görevli bağışıklık sistemi tarafından sınırlandırılıyor. Buna rağmen bu tür enzimler ciddi hastalıkların tedavisinde kullanılmaya çalışılıyor. Örneğin çeşitli bitki, hayvan veya *Escherichia coli* gibi bakteri türlerinden elde edilen asparaginaz gibi insan kaynaklı olmayan birçok enzim, sağlıklı hücrelerden çok daha hızlı bir metabolizmaya sahip olan ve aynı zamanda kendilerine gerekli amino asitleri üretemeyen ve sürekli beslenme ihtiyacı duyan kanser hücrelerinin beslenmesini sağlayan amino asitlerle tepkimeye girebilir. Böylece iyi beslenemeyen kanser hücreleri aç kalır, şoka girer ve bir kısmı da ölmeye başlar. Asparaginaz enzimi özellikle küçük çocuklarda görülen löseminin tedavisinde başarılı bir şekilde kullanılıyor. Bu başarının nedeni küçük çocukların bağışıklık sistemlerinin tam gelişmemiş olması. İnsan kaynaklı olmayan bu enzimler, hem yaygın olarak görülen hem de yüksek ölüm riski taşıyan kanser vakalarında küçük çocuklarda etkin bir tedavi yöntemi olsa da, yetişkinlerde bağışıklık sistemi tarafından etkinliği önlendiği için bugüne kadar başarılı olmadı.



A Boş nano ölçekli yapı

B Enzim

C Boş nano ölçekli küresel yapıya enzimler giriyor ve yapı kapatılıyor.

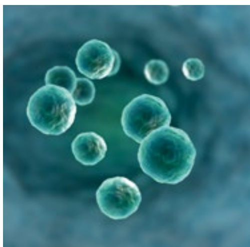
D Kapatılmış küredeki enzimler dışarı çıkamazken küçük moleküller nano gözeneklerden içeri girer, enzimlerle etkileşir ve tekrar dışarı çıkar.

Kanser vakalarının ve bu hastalığa bağlı ölüm oranının günden güne artması nedeniyle insan kaynaklı olmayan enzimlerin tedavideki etkinliğini artırmaya yönelik araştırmalar hız kazanmış durumda. Bu konuda önde gelen çalışmalardan biri de California Üniversitesi San Diego Kampüsü'nde Nano Mühendislik, Elektrik ve Bilgisayar bölümlerinde ve Moores Kanser Merkezi'nde çalışmalarına devam eden Prof. Dr. Sadık Esener ve ekibi tarafından yapıldı. Tıbbi bir probleme mühendislik yaklaşımıyla çözüm sunan bu çalışmada Dr. Esener ve ekibi anti tümör etki gösterebilen enzimlerin vücutta bağışıklık sisteminden etkilenmeden işlevlerini devam ettirebileceği, nanoteknoloji kökenli yeni bir yöntem geliştirdi.

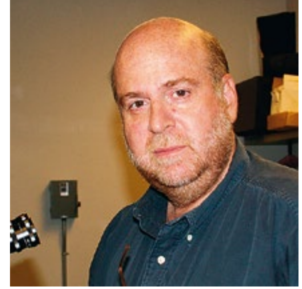
Nano Letters dergisinin Haziran sayısında kapakta yer alan bu çalışmada iki ayrı büyüklükte (mezo ve nano) gözenekleri olan, içi boş küre şeklinde nano ölçekte bir kafes hazırlanıyor. Enzim büyüklüğündeki maddeler bu yapıdaki mezo gözeneklerden geçebilirken, nano gözenekler sadece küçük moleküllerin geçmesine izin veriyor. Enzimler ve benzeri maddeler nano ölçekli bu kafeslere 5-50 nm büyüklüğündeki mezo gözenekler vasıtasıyla yerleştirildikten sonra mezo gözenekler kürenin yapıldığı malzeme ile kapatılıyor. Böylece enzimler bir nano kafesin içine hapsedilmiş oluyor. Büyük moleküllerin, bağışıklık sistemine ait hücrelerin ve antikorların enzime ulaşması önlenirken kafesin 2 nm büyüklüğündeki nano gözeneklerinden kolayca geçebilen amino asitler, nano kafesin içindeki enzimlerle rahatlıkla etkileşime giriyor. Nano kafesler hem enzimin bağışıklık sistemi tarafından yabancı madde olarak algılanmasını önlüyor hem de enzimlerin işlevlerini etkin olarak sürdürmelerini sağlıyor. Bu sayede nano ölçekli yapıların içine yerleşmiş enzimler kanser hücrelerini besleyen amino asitlerle tepkimeye girerek kanser hücrelerinin beslenmesini engelliyor ve kanser hücrelerinin açlıktan ölmesine neden oluyor.

Dr. Esener ve ekibi tarafından silika kullanılarak üretilen nano ölçekli küre şeklindeki yapıları farklı pek çok malzemeden de üretmek mümkün. Kontrollü olarak sentezlenebilen ve yüksek oranda enzim taşıyabilen bu yapılar içlerinde taşıdıkları enzimleri antikorlardan etkin bir biçimde koruyabiliyor ve kan dolaşım sisteminden tümörlere ulaşıp adeta bir filtre gibi davranarak kanser hücrelerini besleyen amino asitleri azaltıyor. Üstelik canlılar üzerinde yapılan testler, doğrudan kasa enjekte edilen nano ölçekli küresel yapıların doku içinde 2 ay boyunca etkin olarak görev yapabildiğini gösteriyor.

Öncelikli olarak kanser tedavisinde kullanılmak için geliştirilen ve yapılan testlerde olumlu sonuçlar veren bu yöntem, kanser hastaları için umut ışığı olurken değişik hastalıklarda ve farklı pek çok teknoloji dalında da uygulama alanı bulacak gibi görünüyor.



Prof. Dr. Sadık Esener kimdir?



Lisans eğitimini İstanbul Teknik Üniversitesi Elektronik ve Telekomünikasyon Mühendisliği Bölümü'nde (1979), aynı alanda yaptığı yüksek lisans eğitimini ise Michigan Üniversitesi'nde (1981) tamamladı. Doktora eğitimini California Üniversitesi San Diego Kampüsü'nde (UCSD) Uygulamalı Fizik ve Elektrik Mühendisliği dalında yaptıktan sonra aynı üniversitede öğretim üyeliğine (1987) başlayan Dr. Esener 1991'de doçent, 1996'da profesör oldu. Çalışmalarıyla fotonik, optoelektronik gibi konularda uluslararası ün kazanan Dr. Esener optik veri depolanması, ışık modülasyonu, optoelektronik bileşenlerin heterojen entegrasyonu, biyofotonik gibi pek çok konuya öncü katkılar yaptı. 2005 senesinden bu yana kanser hücrelerinin tespiti, izlenmesi ile erken kanser teşhisi ve tedavisi üzerine de nanoteknoloji kökenli araştırmalar yapıyor.

Halen UCSD Jacobs School of Engineering, Nano Mühendislik, Elektrik ve Bilgisayar bölümlerinde profesör olan Dr. Esener, Nanotıp ve Mühendislik Merkezi ile UCSD'de Amerikan Ulusal Kanser Enstitüsü tarafından kurulmuş olan Nano-Tümör Kanser Nanoteknoloji Mükemmeliyet Merkezi'nin başkanlıklarını yürütüyor. UCSD'nin Tıp Mühendisliği Enstitüsü'nün kurucu üyeliğinin yanı sıra Amerikan Optik Topluluğu'na ve Uluslararası Nanotıp Akademisi'ne de üye olan Dr. Esener, Sabancı Üniversitesi Mütevelli Heyeti Başkan Yardımcılığı görevine de devam ediyor. Daha önce "Optoelektronik Bileşik Prosesörler" Endüstri/Üniversite Konsorsiyumu'nun (1997-2002), "Hızlı Okunabilen Optik Bellekler" Endüstriyel Konsorsiyumu'nun (1998-2003), DARPA tarafından kurulmuş CHIPS İleri Fotonik Sistemler Merkezi'nin (2000-2005) başkanlığını yapan Dr. Esener UCSD'de iki defa yılın hocası seçildi (2006 ve 2009).

400'den fazla bilimsel makalesi ve yaklaşık 20 patenti bulunan Dr. Esener'in laboratuvarında geliştirilen teknolojiler farklı şirketlerin kurulmasına da ön ayak oldu. Bu şirketler arasında gen çipleri ile ilgili çalışmalar yürüten Nanogen, çok katmanlı optik disk depolama teknolojileri geliştiren Call/Recall, optik anahtarlama ve serbest uzay optik haberleşmesi teknolojileri ile ilgili çalışmalar yapan Optical Micro Machines ve Ziva ile biyooptik ile ilgili teknolojiler geliştiren Genoptix sayılabilir. Dr. Esener bu şirketlerin kurucu ortaklarından olduğu gibi aynı zamanda yönetim ve bilimsel danışma kurulu üyeliğini de yapıyor.

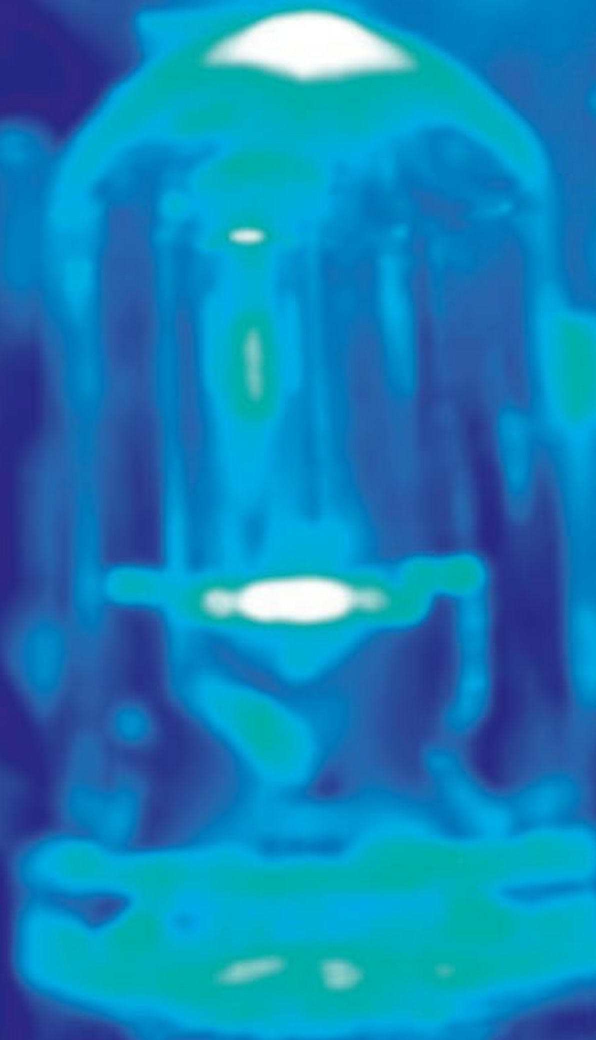
Çeviri: İlay Çelik



Dünyanın Yeni Işığı

Mavi LED'ler





>>>

Bu yılın Nobel Fizik Ödülü, enerji verimliliği yüksek ve çevre dostu yeni bir ışık kaynağı olan mavi LED'i (ışık yayan diyot) icat ettikleri için Isamu Akasaki, Hiroshi Amano ve Shuji Nakamura adlı üç bilim insanına verilecek. Yine Alfred Nobel'in izinde, insanlığa en büyük katkıyı yapan bir icat Nobel'le ödüllendirilmiş oldu:

Mavi LED'ler sayesinde beyaz ışık farklı bir şekilde üretilebiliyor. LED lambaların gelişmesi sayesinde artık eski ışık kaynaklarına göre çok daha uzun ömürlü ve verimli alternatif ışık kaynaklarına sahibiz.

Akasaki, Amano ve Nakamura Aralık ayı başında Nobel Ödül töreni için Stockholm'e geldiklerinde, icatlarının şehrin neredeyse tüm pencerelerinde parladığını gözden kaçırmaları pek mümkün olmayacak. Beyaz LED lambalar enerji etkin, uzun ömürlü ve parlak beyaz ışık yayıyor. Üstelik floresan lambalardan farklı olarak cıva içermiyor.

Kırmızı ve yeşil LED'ler yarım yüzyıla yakındır kullanımdaydı, ancak aydınlatma teknolojisinde gerçek bir devrim için mavi ışık gerekiyordu. Dünyamızı aydınlatan beyaz ışığı ancak kırmızı, yeşil ve mavi ışık üçlüsü oluşturabiliyor. Hem araştırma çevrelerindeki hem de endüstrideki yüksek yatırımlara ve büyük çabalara rağmen mavi ışığı üretmek 30 yıllık bir süre boyunca aşılamayan bir zorluk olarak kaldı.

Akasaki, Amano'yla birlikte Nagoya Üniversitesi'nde çalışırken Nakamura da Shikoku Adası'ndaki Tokushima'da yer alan küçük bir şirket olan Nichia Chemicals'da çalışıyordu. Üzerinde çalıştıkları yarı iletkenlerden parlak mavi ışık ışınları elde ettiklerinde aydınlatma teknolojisinde temel bir dönüşüm başladı. 20. yüzyılı akkor ampuller aydınlatmıştı, 21. yüzyılsa LED lambalarla aydınlanacak.



Hiroshi Amano. Japon vatandaşı. 1960 Japonya, Hamamatsu doğumlu. Doktorasını 1989'da Japonya'daki Nagoya Üniversitesi'nden aldı. Nagoya Üniversitesi'nde profesör.



Isamu Akasaki. Japon vatandaşı, 1929 Japonya, Chiran doğumlu. Doktorasını 1964'te Japonya'daki Nagoya Üniversitesi'nden aldı. Şu anda Meijo Üniversitesi'nde profesör, Nagoya Üniversitesi'nde de "seçkin profesör".

Enerji ve Kaynak Tasarrufu

Işık yayan diyot (LED) bir dizi yarı iletken malzeme tabakasından oluşuyor. LED'de elektrik doğrudan ışık parçacıklarına, fotonlara çevriliyor. Bu da elektriğin büyük kısmının ısıya, sadece küçük bir kısmının ışığa çevrildiği diğer ışık kaynaklarıyla kıyaslandığında verimlilik açısından kazanç sağlıyor. Hem akkor hem de halojen lambalarda elektrik akımı bir telin ısınarak ışıması için kullanılıyor. Floresan lambalardaysa (önceleri düşük enerjili olarak niteleniyorlardı ancak LED lambaların gelişmesiyle bu tanım anlamını yitirdi) bir gaz boşalımı sonucu ısı ve ışık üretiliyor.

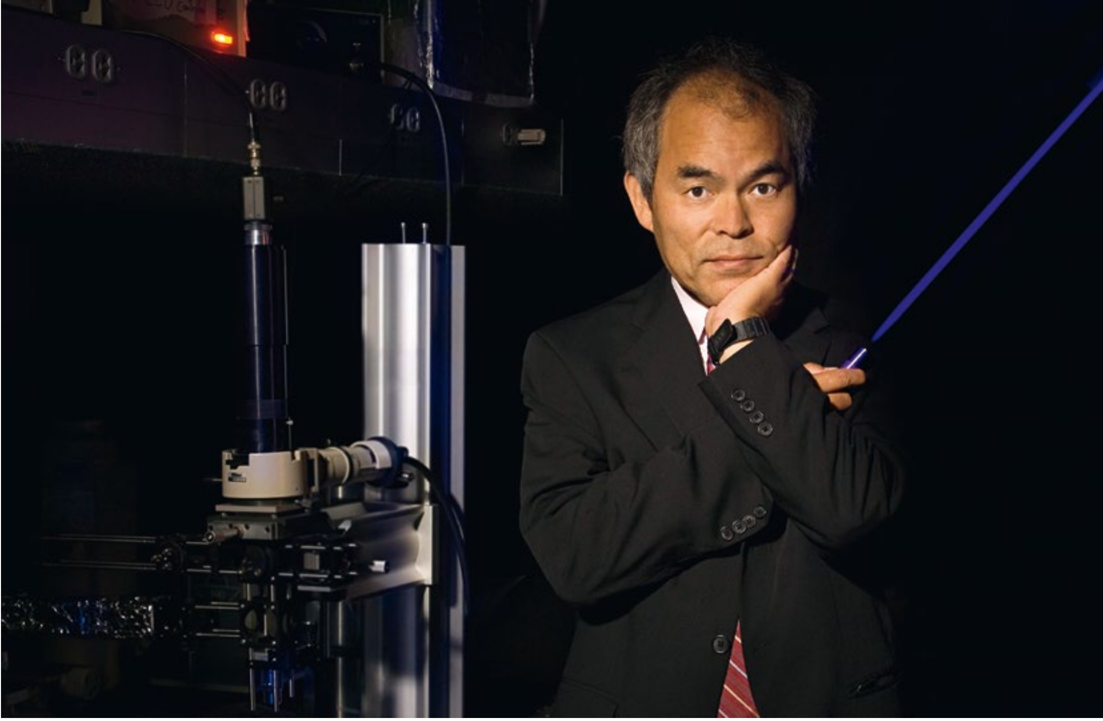
Sonuç olarak yeni LED'ler ışık yaymak için eski ışık kaynaklarına göre daha az enerji gerektiriyor. Üstelik LED'ler sürekli geliştiriliyor ve kullanılan birim elektrik gücü başına (vatla ölçülüyor) daha yüksek ışık akısı (lümenle ölçülüyor) sağlayacak biçimde daha verimli hale getiriliyor. En son rekor 300 lümen/vatın üzerinde. Akkor lambalar için bu 16 lümen/vatt iken floresan lambalar için 70 lümen/vat civarında. Dünyadaki elektrik tüketiminin dörtte biri aydınlatma amaçlı olduğuna göre yüksek enerji verimliliği olan LED'ler dünyadaki kaynaklar açısından önemli ölçüde tasarruf sağlıyor demektir.

LED'ler ayrıca diğer lambalardan daha uzun ömürlü. Akkor ampullerin ömrü 1000 saat civarındadır çünkü ısı telin tahrip olmasına neden olur. Floresan lambalar da genellikle 10.000 saat kadar dayanır. LED'lerse 100.000 saate kadar dayanabiliyor, böylece malzeme tüketimini büyük ölçüde azaltıyor.

Bir Yarı İletkende Işık Oluşturmak

LED teknolojisi, kuantum olgularına dayalı olarak bize cep telefonlarını, bilgisayarları ve tüm modern elektronik teçhizatı sağlayan mühendislik alanlarıyla aynı kökene dayanıyor. Işık yayan diyot birkaç tabakadan oluşuyor: Fazladan negatif elektronları olan bir n-tipi tabaka ve yetersiz miktarda elektronu olan bir p-tipi tabaka (pozitif deliklerle dolu bir tabaka olarak da niteleniyor).

Bu ikisi arasında da yarı iletkene elektrik gerilimi uygulandığında negatif elektronların ve pozitif deliklerin üzerine sürüklendiği etkin tabaka bulunuyor. Elektronlar ve delikler birleştiğindeyse ışık oluşuyor. Işığın dalga boyu tamamen kullanılan yarı iletkene bağlı, mavi ışık gökkuşağının kısa dalga ucunda yer alıyor ve sadece bazı malzemelerde üretilebiliyor.



Shuji Nakamura. ABD vatandaşı. 1954 Japonya, Ikata doğumlu.
Doktorasını 1994'te Japonya'daki Tokushima Üniversitesi'nden aldı.
Şu anda ABD'deki Kaliforniya Üniversitesi,
Santa Barbara'da profesör.

Bir yarı iletkenden ışık yayılımına ilişkin 1907 tarihli ilk çalışma Henry J. Round ile 1909 yılında Nobel Ödülü alan Guglielmo Marconi'ye ait. 1920'lerde ve 1930'larda Sovyetler Birliği'nde Oleg V. Losev adlı araştırmacı ışık yayılımını daha yakından inceledi. Ancak hem Round hem de Losev bu olguyu gerçekten anlamalarını sağlayacak bilgilerden yoksundu. Elektro-ışıma da denen bu olgunun kuramsal açıklaması için gerekli ön bilgiler yıllar sonra ortaya çıkarılacaktı.

Kırmızı ışık yayan diyot 1950'lerin sonunda bulunmuştu. Bunlar, örneğin dijital saatlerde ve hesap makinelerinde ya da çeşitli cihazların açık-kapalı konumlarını göstermekte kullanılıyordu. Beyaz ışığı oluşturabilmek için kısa dalga boyunda, dolayısıyla yüksek enerjili fotonlardan oluşan bir ışık yayan mavi diyota ihtiyaç duyulduğu erken bir aşamada anlaşılmıştı. Çok sayıda laboratuvar mavi diyot geliştirmeyi denemiş ancak başaramamıştı.



Yerleşik Kabulleri Sorgulamak

Bu yılın Nobel Fizik Ödülü sahipleri yerleşik gerçekleri sorguladılar, çok çalıştılar ve büyük riskler aldılar. Teçhizatlarını kendileri oluşturup teknolojiyi öğrendiler ve binlerce deney yaptılar. Çoğu kez başarısız oldular ancak umutsuzluğa kapılmadılar, yaptıkları şey en üst düzeyde laboratuvar sanatçılığıydı.

Galyum nitrür hem Akasaki ve Amano'nun hem de Nakamura'nın tercih ettiği malzemeydi. Sonunda çabalarında başarılı oldular. Başlangıçta bu malzemenin mavi ışık üretmek için uygun olduğu düşünüldü ancak uygulamada büyük zorluklar baş gösterdi. Hiç kimse yeterince yüksek kalitede galyum nitrür kristalleri oluşturamıyordu çünkü üzerinde galyum nitrür kristallerinin büyütülebileceği uyumlu bir yüzey üretmeye çalışmak umutsuz bir çaba olarak görülüyordu. Üstelik bu malzeme içinde p-tipi tabakalar oluşturmak neredeyse imkânsızdı.

Yine de önceki deneyimler Akasaki'yi malzeme seçiminin doğru olduğu konusunda ikna etmişti ve Nagoya Üniversitesi'nde doktora öğrencisi olan Amano'yla çalışmaya devam etti. Nichia'da çalışan Nakamura da başkalarının daha ümit vaat eden bir malzeme olarak gördüğü çinko selenür yerine galyum nitrürü tercih etmişti.

Yeni Işığın Yolunda

Akasaki ve Amano 1986 yılında safir bir alt katman üzerine bir alüminyum nitrür tabakası yerleştirip bunun da üzerinde galyum nitrür büyüterek yüksek kalitede galyum nitrür kristalleri oluşturmayı başaran ilk kişiler oldu. Birkaç yıl sonra, 1980'lerin sonunda da p-tipi bir tabaka oluşturma konusunda çığır açıcı bir buluş yaptılar. Akasaki ve Amano rastlantı eseri, taramalı elektron mikroskopunda incelendiğinde ellerindeki malzemenin daha yoğun biçimde parladığını keşfetti. Bu da mikroskoptan gelen elektron ışınının p-tipi tabakayı daha verimli hale getirdiğini düşündürüyordu. 1992 yılında parlak mavi ışık yayan ilk diyotlarını yapmayı başardılar.

Nakamura mavi LED geliştirme çalışmalarına 1988 yılında başlamıştı. İki yıl sonra o da yüksek kalitede galyum nitrür kristalleri oluşturmayı başardı. Nakamura önce düşük sıcaklıkta ince bir galyum nitrür tabakası büyütüp diğer tabakaları daha yüksek bir sıcaklıkta büyüterek kristali oluşturmanın kendine özgü zekice bir yolunu buldu.

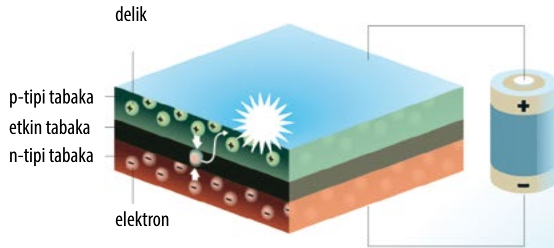
Nakamura ayrıca Akasaki ve Amano'nun p-tipi tabakayı oluşturmadaki başarılarına da açıklama getirdi: Elektron ışını p-tipi tabakanın oluşmasını önleyen hidrojeni uzaklaştırıyordu. Bu kısımla ilgili olarak Nakamura elektron ışını yerine daha basit ve ucuz bir yöntem kullandı. 1992 yılında malzemeyi ısıtarak işlevsel bir p-tipi tabaka oluşturmayı başardı. Dolayısıyla Nakamura'nın çözümleri Akasaki ve Amano'nunkinden farklıydı.

1990'lı yıllarda her iki araştırma grubu da mavi LED'lerini daha da geliştirerek daha verimli hale getirmeyi başardı. Aluminyum ve indiyum kullanarak farklı galyum nitrür alaşımlar oluşturdular. LED'in yapısı gitgide daha karmaşık hale geldi.

Akasaki, Amano ve Nakamura ayrıca bir kum tanesi büyüklüğündeki mavi LED'in hayati bir bileşenini oluşturduğu mavi lazeri de icat etti. LED'in dağınık ışığının aksine mavi lazer dağılmayan bir ışın demeti yayar. Dalga boyu çok düşük olduğundan mavi ışık çok daha sıkı bir şekilde paketlenebilir; mavi ışık kullanılarak aynı büyüklükteki alanda kızılötesi ışığa göre dört kat fazla bilgi saklanabilir. Saklama kapasitesindeki bu artış daha uzun çalma süresi sağlayan Blu-ray disklerin yanı sıra daha iyi lazer yazıcıların hızla geliştirilmesinin yolunu açtı.

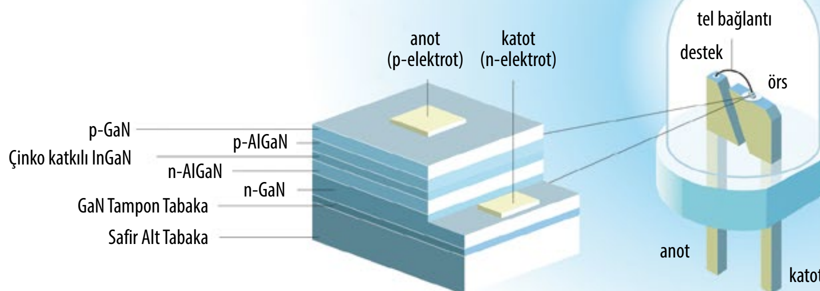
Pek çok ev aletinde de LED'ler kullanılıyor. LED'ler televizyonlardaki, bilgisayarlardaki ve cep telefonlarındaki LCD ekranlarda, ayrıca cep telefonlarına entegre edilen fenerlerde ve flaşlarda parlamaya devam ediyor.

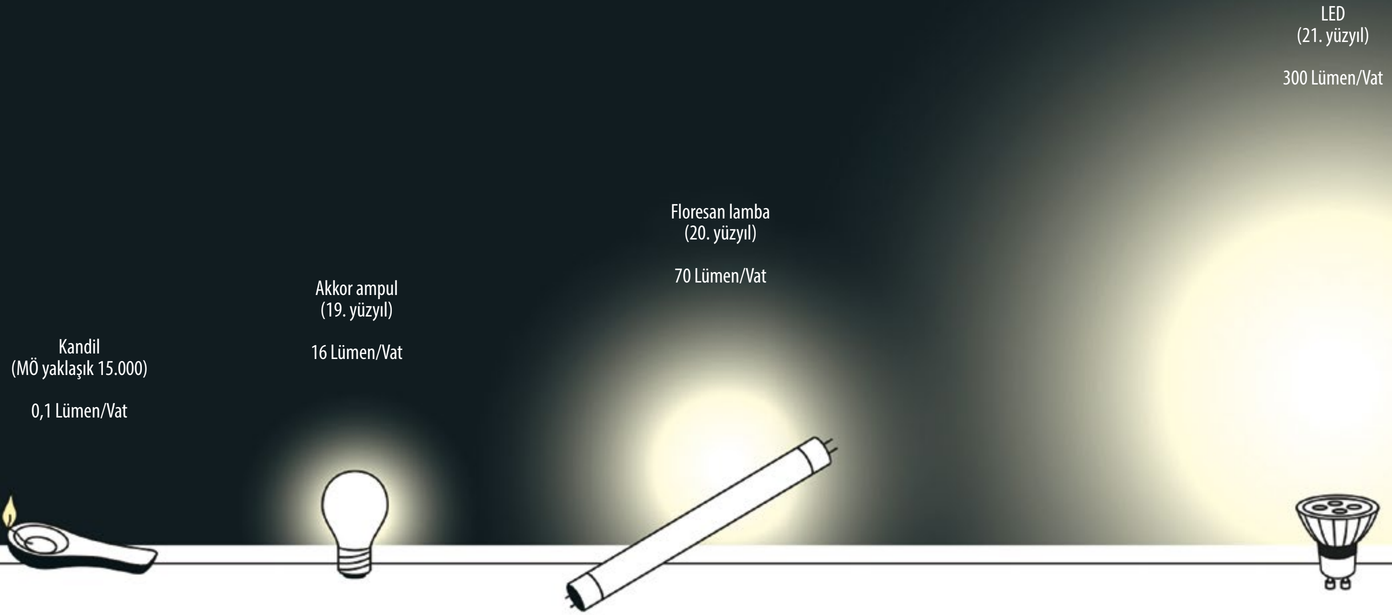
Işık yayan diyotun çalışma ilkesi - LED (üst sol) ve mavi bir LED lamba örneği



LED'in kalbi. Işık yayan diyot birkaç yarı iletken malzeme tabakasından oluşur. Elektriksel gerilim n-tipi tabakadaki elektronlarla p-tipi tabakadaki delikleri etkin tabakaya sürükler, bu ikisi burada birleşir ve ışık yayılır. Işığın dalga boyu, tamamen kullanılan yarı iletken malzemeye bağlıdır. LED bir kum tanesinden daha büyük değildir.

Mavi LED lamba. Bu lambadaki ışık yayan diyot farklı birkaç galyum nitrür (GaN) tabakasından oluşur. Nobelli araştırmacılar indiyum (In) ve alüminyum (Al) karıştırarak lambanın verimliliğini artırmayı başardı.





LED lambalar ışık yaymak için eski ışık kaynaklarına göre daha az güç gerektiriyor. Verimlilik, kullanılan birim güç (vatla ölçülüyor) başına elde edilen ışık akısı (lümenle ölçülüyor) biçiminde ifade ediliyor. Dünyadaki elektrik tüketiminin dörtte birini aydınlatma amaçlı tüketim oluşturuyor, dolayısıyla enerji verimliliği hayli yüksek olan LED lambalar dünya kaynaklarının korunmasına katkı sağlıyor.

Parlak Devrim

Nobelli araştırmacıların buluşları aydınlatma teknolojisi alanında bir devrim yarattı. Sürekli yeni, daha verimli, daha ucuz ve daha akıllı lambalar geliştiriliyor. Beyaz LED lambalar iki şekilde oluşturulabiliyor. Birinde fosfor mavi ışıkla uyarılarak kırmızı ve yeşil ışıma sağlanıyor. Tüm renkler bir araya gelince de beyaz ışık üretilmiş oluyor. Diğer yöntemdeyse lamba üç farklı renkte, kırmızı, yeşil ve mavi LED'ler bir araya getirilerek oluşturuluyor; üç rengi birleştirerek beyaz rengi oluşturma işini gözümüz yapıyor.

Sonuç olarak LED lambalar, aydınlatma alanında pek çok uygulaması olan esnek ışık kaynakları. LED'lerle milyonlarca farklı renk oluşturulabiliyor, renkler ve ışık yoğunluğu ihtiyaca göre ayarlanabiliyor. Birkaç yüz metrekare genişlikteki renkli ışık panelleri yanıp sönüyor, renk ve desen değiştiriyor. Tüm bunlar bilgisayarlarla kontrol edilebiliyor. Işığın rengini kontrol etme olanağı ayrıca LED lambalarla doğal ışığın farklı biçimlerinin biyolojik saatimizi takip edecek şekilde oluşturulabileceği anlamına da geliyor. Yapay ışıkla sera tarımı ise çoktan gerçekleştirilmiş bir uygulama.

LED lambalar ayrıca elektrik şebekesi olmayan bölgelerde yaşayan 1,5 milyardan fazla insanın yaşam kalitesini artırma olanağı açısından da büyük ümit vaat ediyor. Çünkü LED'lerin düşük güç gereksinimi, LED lambaların ucuz güneş enerjisiyle çalıştırılabileceği anlamına geliyor. Üstelik mavi LED'lerin ardından geliştirilen morötesi LED'ler kullanılarak kirli sular sterilize edilebilir.

Mavi LED, icadının üzerinden yalnızca 20 yıl geçmiş olsa da şimdiden beyaz ışığın tamamen yeni bir yolla üretilmesine katkıda bulunarak hepimize önemli faydalar sağlamış durumda.

Kaynak

- "The Nobel Prize in Physics 2014 - Popular Information". Nobelprize.org. Nobel Media AB 2014. Web. 24 Oct 2014. <http://www.nobelprize.org/nobel_prizes/physics/laureates/2014/popular.html>



Dr. Özlem Kılıç Ekici

TÜBİTAK Bilim ve Teknik Dergisi

"Fuse-it"

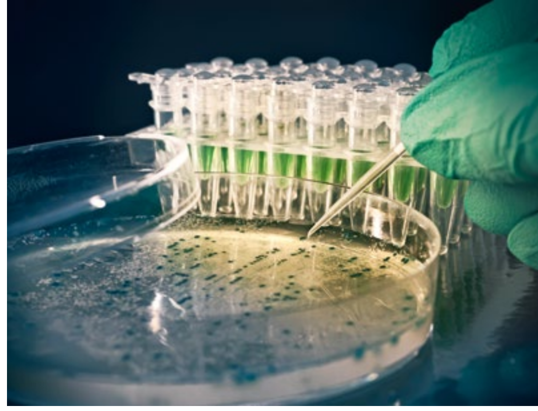
Membran Füzyonuna Yeni Nesil Yardımcı

Alman biyoteknoloji firması ibidi GmbH, membran füzyonu ile gen aktarımı çalışmalarında çığır açacak yeni bir ürünü piyasaya sürdüğünü açıkladı. Fuse-it isimli lipozomal taşıyıcı maddeler, klasik gen aktarımı (transfeksiyon) yöntemlerine alternatif olacak şekilde geliştirilmiş. Bu yöntemle çeşitli nanoparçacıklar ve hücre dışı yabancı moleküller dakikalar içinde ökaryotik hücre zarından geçirilerek hücre içine ve sitoplazmaya aktarılabilecek.



Membran (hücre zarı) füzyonu yani hücre zarı kaynaşması çok çeşitli moleküllerin ve parçacıkların hayvan hücresine aktarılmasını sağlayan bir süreç ve hücre biyolojisinin en temel özelliklerinden biri olarak kabul ediliyor. Bu yöntemin özellikle gen aktarımı çalışmalarında çok önemli bir yeri var. Membran füzyonu farklı iki lipid (yağ molekülü) zarının tek bir katman halinde kalıcı olarak birleşmesi sonucu oluşur. Füzyon tepkimeleri genel olarak benzer özellikler taşır, ama çok



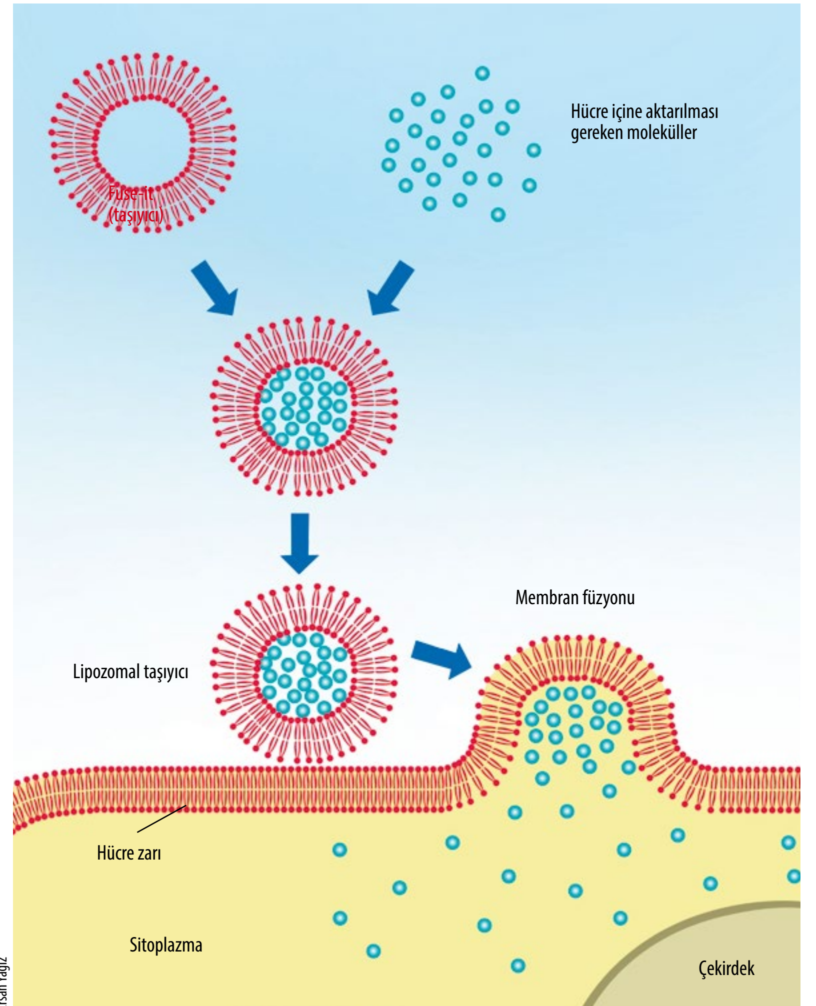


çeşitli proteinlerce bu tepkimeler hızlandırılır. Bu proteinler öncelikle kaynaşacak olan hücre zarlarını tanıma işlemine aracılık ederek hücre zarlarının birbirlerine yaklaşmasını sağlar. Daha sonra hücre zarının lipid-su arayüzü kararsız hale geçer ve yağ molekülleri kaynaşır. Tüm bu süreç, tepkimenin veya taşınması gereken molekülün ya da maddenin çeşidine göre, tek bir füzyon proteini ya da farklı birkaç protein tarafından hızlandırılabilir. Ancak farklı iki yağ katmanının birleşmesini sağlayan membran füzyonu süreci temelde benzer ilkelere dayanır.

Alman biyoteknoloji firması ibidi GmbH'nın geliştirdiği Fuse-it adlı taşıyıcı maddenin, normalde günlerce süren, hücre içine moleküllerin ya da genlerin aktarılması sürecini dakikalar kadar kısa bir sürede gerçekleştirdiği bildiriliyor (**http://ibidi.com/about-ibidi/press-release/?tx_ttnews[tt_news]=82&cHash=bba47fff4e454b134e8885e98fca7ec2**).

Membran füzyonu sayesinde çok farklı yapıdaki proteinler, enzimler ya da biyokimyasal maddeler hücre zarına ya da sitoplazmaya taşınabilir. Lipozomal yapıdaki bu taşıyıcı maddenin değişik uygulamalarda kullanılabilmesi için farklı tiplerde birçok Fuse-it geliştirilmiş. Lipozomal maddenin hücre zarına bağlanması ve anında kaynaşması fizikokimyasal bir süreç. Hedef moleküllerin hücre içine taşınması sırasında endositoz (hücre zarından difüzyonla veya aktif taşımayla geçemeyecek büyüklükteki moleküllerin hücre içine alınması), pinositoz (sıvı veya sıvıda çözülmüş moleküllerin hücreye alınması) ve fagasitoz (katı moleküllerin hücreye alınması) aşamalarına ve özel almaçlara gerek kalmıyor. Bu yöntem sayesinde deneme sonuçları hücrenin cinsine, yoğunluğuna ve gelişim evresine bağlı kalınmaksızın, saniyeler ya da dakikalar içinde alınabiliyormuş. Ayrıca hücrenin genetik yapısının değiştirilmesine de gerek kalmıyor.

Membran füzyonunda kullanılmak üzere geliştirilen Fuse-it'in sahip olduğu avantajlar, özellikle kanser araştırmalarında, hastalıkları tedavi etmeye yönelik tıbbi çalışmalarda ve gen aktarımında bu yöntemin çok kullanışlı ve başarılı olmasına olanak tanıyor.



Ersan Yağız

Pınar Dündar

TÜBİTAK Bilim ve Teknik Dergisi

Başka Dilde Siz, Siz Olmayabilirsiniz

İnsanların pek çoğu etik değerlerin, kişiliğin değişmez bir parçası olduğunu düşünür. Peki ya kullandığınız dil etik yargılarınızı etkiliyorsa? Farklı dillerde farklı kararlar veriyor olabilir misiniz?

Yabancı dilin insanları duygusallıktan uzaklaştırdığını gösteren bazı örnekler var. Çift dil kullanan insanların psikoterapi seansları sırasında konunun duygusal etkisini daha iyi hissetmek için anadillerinde, konudan uzaklaşmak istediklerindeyse ikinci dillerinde konuşması bu örneklerden yalnızca biri. Ancak bu yıl yayımlanan bir araştırma, duygusallıktan uzaklaşmamızın etik yargılarımızı da etkileyip etkilemediğini ele alıyor. Barselona'daki Pompeu Fabra Üniversitesi'nden Albert Costa ve ekibinin yaptığı araştırmada şu varsayımdan yola çıkılıyor: Madem yabancı dil insanı duygusallıktan uzaklaştırıyor, o halde insanlar etik bir ikilemle yabancı dilde karşılaştıklarında, anadillerinde karşılaştıklarında olduğundan daha mantıksal bir yaklaşımla karar veriyor olmalı.



Peki, gerçekten öyle mi?

Beş ülkeden yüzlerce katılımcının yer aldığı çalışmada Costa, bu sorunun yanıtını bulmak için katılımcıların karşısına bir senaryoyla çıkıyor. Senaryo, felsefe ve psikolojide yaygın olarak kullanılan "tramvay ikilemi"ne dayanıyor. İkilemde durum şöyle: Tramvay yolu üzerinde bulunan bir köprüde duruyorsunuz. Yanınızda da iri bir adam var. İleride bir tramvay vagonu kontrolden çıkmış, hızla sizin bulunduğunuz yöne doğru geliyor. Ancak vagonun yolunun üzerindeki beş işçi durumdan habersiz, rayların üzerinde çalışıyor. Eğer yanınızdaki adamı köprüden aşağı iterseniz adam vagonun önüne düşecek ve vagon adama çarparak duracak. Sonuç olarak bir kişiyi öldürmüş ancak beş işçiyi de kurtarmış olacaksınız. Ne yapardınız?

Bu senaryo katılımcılara hem anadillerinde hem de sonradan öğrendikleri bir yabancı dilde sunuluyor. Senaryoyu anadilinde okuduklarında katılımcıların ortalama %20'si adamı öldürmeye karar verirken yabancı dilde okuduklarında bu oran %33'e çıkıyor. Bu, araştırmacıların varsayımını destekliyor.

Ancak bir konuda şüphe duyuyorlar. Çıkan sonuçta dil farklılıkları değil kültürel normlar etkili olmuş olabilir mi? Örneğin İspanyolca konuşan toplumların İngilizce konuşan toplumlara göre genellikle daha ortaklaşacı bir yaklaşım sergilediği biliniyor. Bu yaklaşıma göre bir grubun amacı, o grubu oluşturan her bir bireyin amacından daha önce geliyor. Diyelim ki İspanyolca konuşmak, bu kültürel normu İspanyolca konuşan kişeye kazandırıyor. Bu durumda köprüdeki adamı aşağı itmeye karar verenlerin sayısının, İspanyolcayı yabancı dil olarak kullanan katılımcı grubunda, İngilizceyi yabancı dil olarak kullanan katılımcı grubuna göre daha fazla olması beklenir. Araştırmacılar bunu anlamak için anadili İngilizce olup yabancı dili İspanyolca olan ve anadili İspanyolca olup yabancı dili İngilizce olan iki yeni katılımcı grubu belirliyor. Sonuç, en baştaki varsayımı daha keskin bir şekilde doğruluyor. Anadillerinde adamı itmeye karar veren katılımcıların oranı %18'de kalırken yabancı dilde bu oran %44'e çıkıyor. Üstelik anadilin İngilizce ya da İspanyolca olması fark etmiyor. Yani kültürel normların bir etkisinin olmadığı ortaya çıkıyor. Etik kararlar üzerinde yabancı dilin etkisini kanıtlayan bir sonuç daha...

Ancak araştırmacıların kafasında bir soru işareti daha oluşuyor. Yabancı dilin duygusal tepkilerimize olan bu etkisi rastlantısal olabilir mi? Yoksa yalnızca belli durumlarda mı ortaya çıkıyor? Bu sorulara yanıt bulabilmek için araştırmacılar bu kez katılımcıların karşısına ilkinden biraz farklı olan şu ikilemle çıkıyor: Bir tramvay yolunun yakınlarındasınız. Bir tramvay vagonu kontrolden çıkmış, rayın üzerinde hızla ilerliyor. Az ileride de tramvay yolu ikiye ayrılıyor. Birinde beş işçi, diğerindeyse bir işçi çalışıyor. Yapabileceğiniz tek şey var. Yanı başınızda duran kolu çekerek makası değiştirebilir ve vagonu yalnızca bir işçinin bulunduğu tarafa yönlendirebilirsiniz. Ne yapardınız?



Burada sonuç önceki iki değerlendirmeden daha farklı çıkıyor. Neredeyse tüm katılımcılar bu durumu hem anadilde hem de yabancı dilde değerlendirdiğinde, yaklaşık %80'i makası değiştirmeye karar veriyor. Yani kullanılan dilden bağımsız olarak pek çoğu etik olarak daha fazla sayıda işçiyi kurtarmayı tercih ediyor. Araştırmacılar sonucun bu şekilde çıkmasını, bir insanı yakın temasla öldürmek zorunda kalmadığımız için ikilemdeki duygusallık yönünün daha az olmasına bağlıyor. Bu da dilin etik yargılarımıza etkisinin, duygularımızı zorlayacak durumlarda ortaya çıktığını gösteriyor.

Araştırma, her ne kadar bir başlangıç olsa da yabancı dilin etik kararlar üzerindeki etkisi konusunda önemli ipuçları veriyor. Ancak bir yandan da bu konuda yeni soruların ortaya çıkmasına zemin hazırlıyor. Örneğin madem yabancı dilde olayları duygusallıktan uzak bir şekilde değerlendiriyoruz, o halde yargıç olsak, yabancı bir ülkede kendi ülkemizde olduğumuzdan daha mı adil oluruz?

Kaynaklar

- Costa, A., Foucart, A., Hayakawa, S., Aparici, M., Apesteguia, J. ve ark., "Your Morals Depend on Language", *PLoS ONE*, Cilt 9, Sayı 4, e94842, 2014.
- Caldwell-Harris, C., L., "Your Language Shapes Your Morality", *Scientific American Mind*, Cilt 25, Sayı 5, s. 71-73, 2014.



Çizim: Ersan Yağız

Börteçin Ege

Boeing 737

Boeing 737 sivil havacılık tarihinin günümüze dek en çok sipariş edilen uçağı, dolayısıyla da Boeing'in amiral gemisi. Boeing 1916'da ABD'de Alman asıllı uçak tasarımcısı William Edward Boeing tarafından kuruldu. Günümüze dek sivil yolcu uçaklarının yanı sıra ürettiği askeri uçaklar ve helikopterlerle de adından çokça söz ettiren Boeing aynı zamanda uzay teknolojileri üretiminde de en ön sıralarda yer alıyor. Gelin şimdi sivil havacılık tarihinin belki de en beğenilen bu uçak modeline beraber bir göz gezdirelim.

1967 yılında üretilen Boeing 737 ilk ticari uçuşunu 1968'de gerçekleştirdi. Boeing 737 (B-737) sivil havacılık tarihinin en başarılı uçak modellerinden biri. Eylül 2014 itibarıyla Boeing tarafından da tekrar tescil edildiği gibi Boeing 737'nin ve B-737-300, B-737-700, B-737-800 gibi çeşitli alt modellerinin sivil havacılık dünyasına damga vurduğu görülüyor. Boeing tarafından bildirildiğine göre Eylül 2014 itibarıyla toplam 12.257 adet B-737 sipariş edildi ve bunlardan günümüze dek 8224'ü müşterilere teslim edildi. Sadece bu rakamlar bile Boeing 737'nin dünya çapındaki başarısını gözler önüne sermeye yeterli. Ayrıca B-737'nin bu başarısının Avrupa ve ABD'deki birçok hava yolu şirketi gibi Türk Hava Yolları (THY) için de uzun zamandır geçerli olduğu görülüyor: Temmuz 2014 itibarıyla THY filosundaki 259 yolcu uçağından 110'u B-737 tipinde (B-737-700, B-737-800, B-737-900 ER). Yani B-737 uzun zamandır THY filosunda da en fazla bulunan yolcu uçağı unvanına sahip. Boeing 737 program müdürü Beverly Wise tarafından bu yılın Nisan ayında sekiz bininci Boeing 737'nin teslimatı sırasında açıklandığına göre, Boeing son dört yıl içinde üçüncü defa B-737'lerin üretim kapasitesini artırarak ayda 42'ye çıkardı. B-737'lerin güncel fiyatı 76 milyon dolar ile 96 milyon dolar arasında. Gelecek nesil 737 MAX'ların fiyatının ise 85 milyon ile 110 milyon dolar arasında olması bekleniyor. B-737'lerin üretim merkezi ABD'nin Seattle kentinde. >>>



William Edward Boeing

Boeing uçak tasarım ve üretim tesisleri 1916'da ABD'de uçak tasarımcısı Wilhelm Eduard Böing tarafından kuruldu. 1881'de ABD'nin Detrot kentinde doğan Wilhelm E. Böing'in babası Wilhelm Böing, 22 yaşında Kuzey Almanya'dan ABD'ye göç etmiş ve Detroit'te ahşap ticareti yaparak kısa sürede çok zengin olmuş bir maden mühendisiydi. Oğul Wilhelm E. Böing İsviçre'de lise öğrenimini tamamladıktan sonra 1900'de ABD'ye döndü, adını ve soyadını William Edward Boeing olarak değiştirdi. Üç yıl Yale Üniversitesi'nde okudu. 1903'te -babası 1890'da ölmüştü- ahşap işletmesinin yönetimini devraldı. Burada ahşabın ve tahtaların özelliklerine dair çok önemli tecrübeler kazanan Boeing, böylece daha sonra tahtadan uçak yapımı için gerekli olacak bilgiler edinmeye başladı. 1909'da bir iş seyahati sırasında gittiği bir fuarda ilk defa bir uçak gördükten sonra havacılık tutkusu bir daha peşini bırakmadı. 1915'te bir iş ortağıyla sadece tahta, tel ve ketenden bir uçak imal etti. 1917'de ABD ordusundan ilk ihalesini alan Boeing, her ne kadar Birinci Dünya Savaşı sırasında aldığı diğer ihalelerle işletmesini büyütse de, savaştan sonra firmasını küçülterek kendini hava yoluyla yolcu, yük ve posta taşıma işlerine adadı. 1929'da Amerikan uçak motoru üreticisi Pratt & Whitney'le (P&W) ortaklaşa çalışmaya başlayan Boeing, 1931'de devraldığı başka sivil hava yollarıyla birlikte United Airlines'ı kurdu. William E. Boeing, 1956'da 75 yaşında geçirdiği bir kalp krizi sonrası hayata gözlerini yumdu. Boeing günümüzün en büyük sivil ve askeri uçak ve helikopter üreticisidir. Aynı zamanda uzay teknolojileri ve sistemleri üretiminde de en ön sıralarda yer alır. Boeing'in en büyük rakibi 1970'te Fransa ve Almanya tarafından ortaklaşa kurulan Airbus adlı şirkettir.

Boeing 737

İlk uçuş: 9 Nisan 1967 (Lufthansa)

Hizmete giriş: 10 Şubat 1968

Uzunluk: 28,65 - 42,11 m

Kanat açıklığı: 28,35 - 35,92 m

Gövde genişliği: 3,76 m

Yükseklik: 11,28 - 12,57 m

Maksimum uçuş ağırlığı: 52,390 - 88,314 kg

Yolcu kapasitesi: 124 - 224 yolcu

Seyir hızı: 842 - 917 km/s

Uçuş tavanı: 12,497 m

Uçuş menzili: 3440 - 7630 km

Motor adedi: 2 P&W/CFM

CFM International CFM56

General Electric (ABD) ve SNECMA (Fransa) şirketleri tarafından CFM International (CFMI) markası altında ortaklaşa üretilen CFMI CFM56 uçak motoru serisi, aynı B-737'nin kendisi gibi sivil havacılık tarihinin en başarılı örneklerinden biri. İlk uçuşunu Haziran 1974'te gerçekleştiren CFM56 motor serisi 1970'li yılların ortalarından itibaren DC-8'lerde, Boeing 707'lerin askeri versiyonlarında ve KC-135'lerde kullanılmaya başlandı. 1984'te Boeing 737 Classic modellerinin üretimiyle birlikte, günümüze dek geliştirilen tüm B-737 modellerinde farklı versiyonları (CFMI CFM56-3, CFMI CFM56-7BE) kullanılan CFM serisi, aynı zamanda Boeing'in en önemli rakibi Airbus tarafından da tercih edilen, dört motorlu A-340 ile iki motorlu A-320 tiplerinde de kullanılan bir motor tipi. Yirmi binincisi Ekim 2009'da üretilen CFM56 serisinden, Haziran 2011 itibarıyla toplam 22.208 adet üretildi. Zaman içinde CFMI tarafından sivil havayollarının gereksinimlerine göre geliştirilerek çağa uyması sağlanan CFM56 serisinin en önemli özellikleri az yakıt harcaması, rakiplerinden hayli sessiz çalışması, bakımının kolay olması ve hiç sorun çıkarmadan yıllarca hizmet verebildiği için de hayli ekonomik olması. Boeing tarafından bildirildiğine göre, B-737 MAX modellerinde yeni nesil CFM56 serisi yerine yine CFMI tarafından geliştirilmekte olan CFM LEAP-1B motorların kullanılması planlanıyor.



Boeing tarafından planlanan projelerden biri de B-737 MAX çatısı altında yeni nesil modellerin geliştirilmesi. İlk uçuşlarına 2017'de dolayısıyla ilk B-737'nin teslimatından tam 50 sene sonra başlayacak olan B-737 MAX ailesi, aynı zamanda Boeing 737 ailesinin dördüncü neslini de temsil edecek. MAX ailesinin ilk aşamada üç farklı modeli olacak: B-737 MAX 7, B-737 MAX 8 ve B-737 MAX 9. Boeing, MAX 7 modeli ile güncel 737-700 ve 737 ER modellerini, MAX 8 ile 737-800 modellerini, MAX 9 ile de 737-900ER modellerini modernize etmeyi planlıyor.









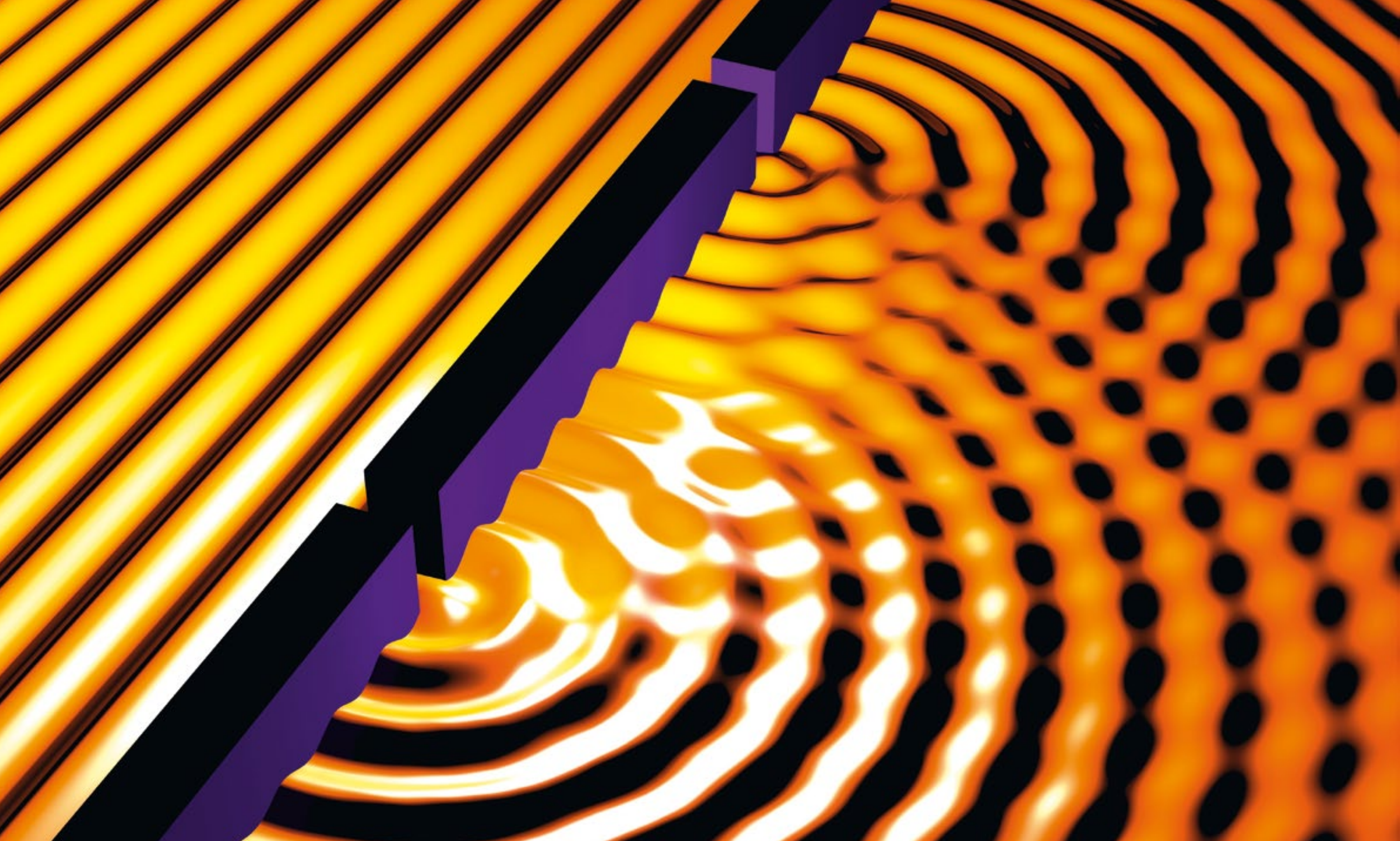
Şu andaki planlara göre MAX ailesinin getireceği en önemli yeniliklerin başında motorda, kanatlarda ve kanatçıklarda yapılacak değişiklikler ile uçuş kumandasında daha fazla elektronik aksama yer verilmesi geliyor. B-737 MAX'larda CFM56 motor serisi temel alınarak geliştirilen ve yakıt harcaması konusunda öncüllerini aratmayacak derecede tasarruflu olan CFM LEAP-1B motor serisi kullanılacak. LEAP-1B'lerin önemli bir diğer özeliği de CFM56 serisinden daha yüksek oranda kompozit malzeme içermesi. LEAP-1B'lerin 2016'da hizmete girmesi bekleniyor. Yeni nesil modellerde yapılan önemli bir diğer değişiklik ise yine yakıt verimliliği açısından kanatların ve kıvrık kanatçıkların daha aerodinamik olarak tasarlanmış olması. Üçüncü ama yine bir o kadar önemli başka bir değişiklik de uçaklardaki uçuş kumanda sistemlerinde daha fazla elektronik bileşene yer verilmesi, böylece klasik kumandada olduğu gibi çelik halatlar ve hidrolik sistemler yerine sensörlerin kullanılması. <<<

Kaynaklar
- Boeing Corporation, "Orders and Delivers", http://active.boeing.com/commercial/orders/, 17 Ekim 2014.
- "8000. Boeing 737 ausgeliefert", *Flug Revue - Das Luft- und Raumfahrt-Magazin*, s. 8, Haziran 2014.
- "Boeing - The Next Generation" - In association with Airliner World, s. 12-26, 2014.

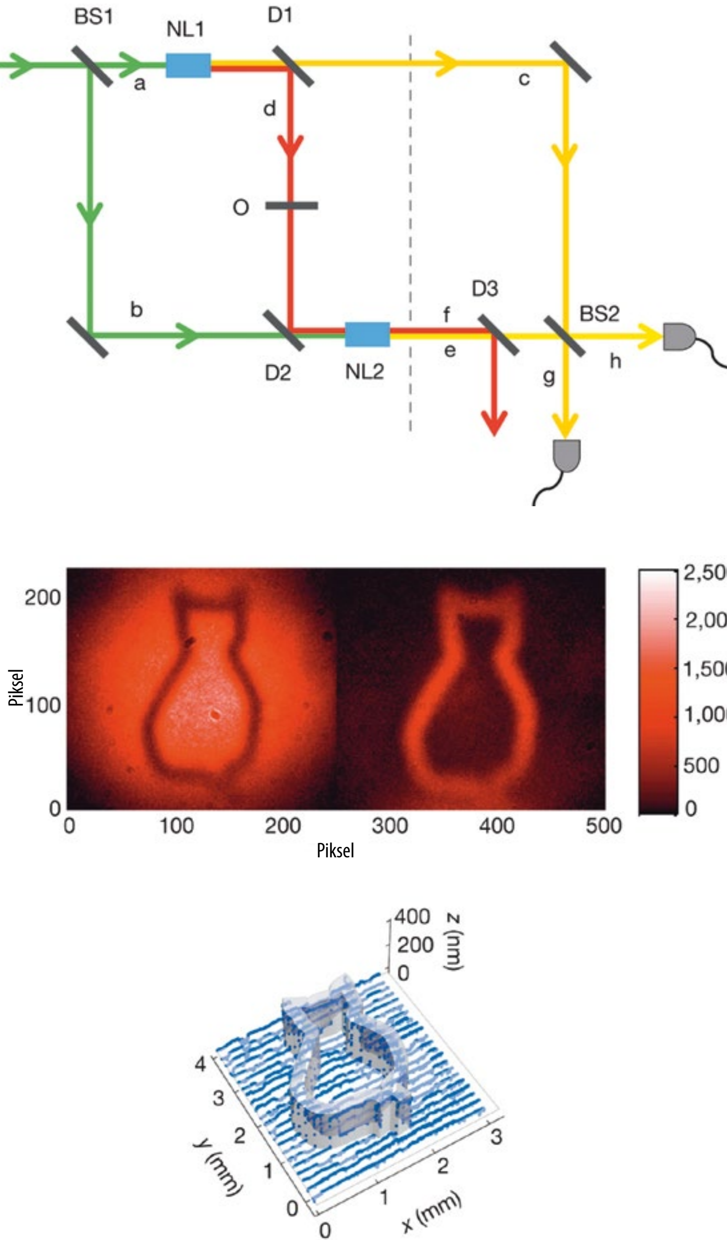
Dr. Mahir E. Ocak

TÜBİTAK Bilim ve Teknik Dergisi

Bakmadan Gören Kamera

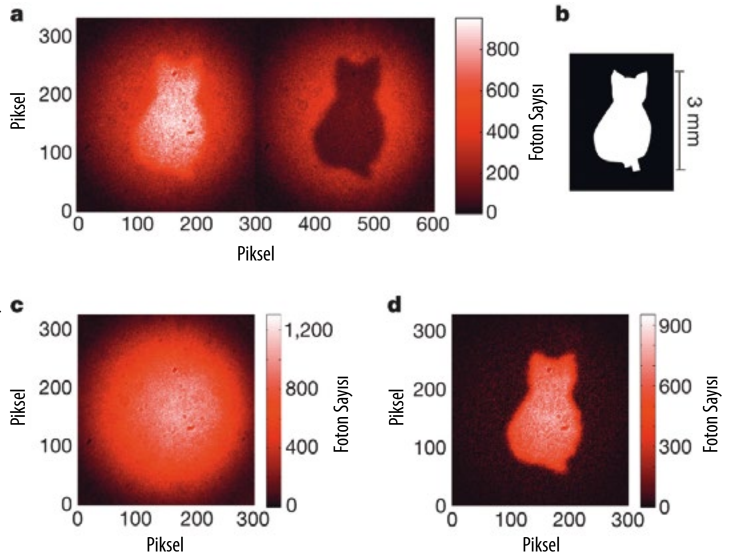


İnsan gözü ancak dalga boyu belirli bir aralıkta olan ışığı algılayabiliyor. Bu aralığın en altında dalga boyu yaklaşık 400 nanometre (nanometre: metrenin milyarda biri) olan mavi ışık, en üstünde ise dalga boyu yaklaşık 800 nanometre olan kırmızı ışık vardır. Mavi ışıkla kırmızı ışık arasındaysa Gökkuşağı'nın diğer renkleri yer alır.



Gözümüzün cisimleri hangi renkte algılayacağını belirleyen şey cisimlerden yansıyarak gözümüze gelen ışıktır. Örneğin bir cismin üzerine Gökkuşağı'ndaki tüm renkleri içinde barındıran beyaz ışık gönderilirse, cisim beyaz ışığın içerdiği bazı renkleri soğurur, bazılarını ise yansıtır. İnsan gözünün algıladığı, cisimlerden yansıyan ışıktır. Dolayısıyla bir cismin hangi renkte algılanacağını o cismin ışıkla nasıl etkileştiğine bağlıdır.

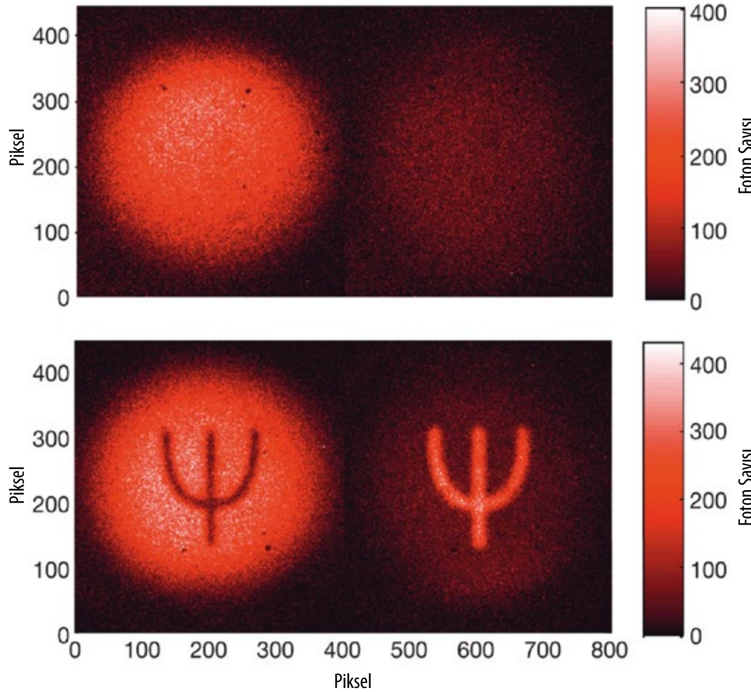
Bugüne kadar cisimleri görüntülemek için geliştirilen teknolojik cihazların tasarımını yapanlar insanların görme algısından esinleniyordu. Teknolojik cihazlar insan gözünün algılayamadığı çeşitli dalga boylarındaki ışığı da algılayabilir. Ancak bütün bu cihazlar yine cisimlerden yansıyan ışıkla çalışır. Avusturya'daki çeşitli üniversitelerde ve araştırma enstitülerinde çalışan bir grup bilim insanının geliştirdiği yeni bir yöntemse, ilk kez cisimlerin kendileriyle etkileşmeyen dalga boylarındaki ışık kullanılarak görüntülenmesini sağlıyor. Birbirine dolanık durumdaki foton çiftlerinden yararlanılan yeni yöntemde fotonlardan biri cismi aydınlatmak, diğeri ise görüntüyü elde etmek için kullanılıyor. Bu yöntemin en önemli özelliği, kameraya giren fotonlar ile cisimle etkileşen fotonların farklı frekansta olabilmesi. Böylece insan gözünün algılayamayacağı frekanstaki ışıkla aydınlatılan cisimler, insan gözünün algılayabileceği renklerde görüntülenebiliyor. Geliştirilen yöntemin en ilginç özelliği ise, hâlâ tartışma konusu olan bir paradoks sayesinde çalışıyor olması.

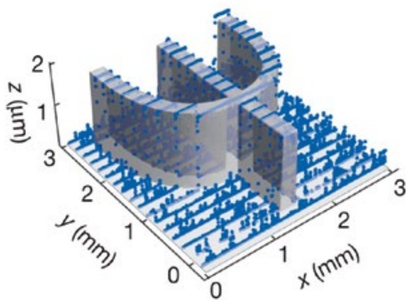


Geçmiş Geleceğe Bağlı mıdır?

Kuantum mekaniğinin gelişimindeki en önemli aşamalardan biri Luis de Broglie'nin maddenin ikili doğası fikrini öne sürmesiydi. Her parçacığa eşlik eden bir madde dalgası olduğunu ifade eden bu görüş deneylerle de doğrulanır. Elektronlar, nötronlar ve diğer parçacıklar, deney düzeneklerinin ayarlanma biçimlerine göre bazı durumlarda parçacık gibi bazı durumlarda ise dalga gibi davranır. Bu durumun en bilinen örneklerinden biri çift yarık deneyidir. Bu deney düzeneği bir elektron kaynağı, üzerinde iki yarık bulunan bir levha ve bir detektör içerir. Elektronların, kaynaktan levhaya doğru fırlatıldıklarında bir girişim deseni oluşturmaları, elektronların dalga gibi davrandığını gösterir. Girişim deseni sadece aynı anda çok sayıda elektron fırlatıldığı zaman değil, elektronlar farklı zamanlarda tek tek fırlatıldığı zaman da oluşur.

Bu durum bir elektronun iki yarıktan da geçerek kendi kendisiyle girişim yaptığını gösterir. Deney düzeneğindeki yarıklardan biri kapatıldığı zamansa girişim deseni yok olur. Bu durumda elektronlar dalga gibi değil parçacık gibi davranmaya başlar. Peki, elektronların dalga ya da parçacık gibi davranmasını belirleyen nedir? Elektronlar, iki nokta arasında yol alırken takip edebilecekleri sadece bir rota varsa (levhanın üzerinde sadece bir yarık olduğu durum) parçacık gibi, birden fazla rota varsa (levhanın üzerinde iki yarık olduğu durum) dalga gibi davranır. Ancak bu durumda akla şu soru gelir: Elektronlar deney düzeneğinin ne şekilde ayarlandığını nasıl bilir? Elektronlar, hareketlerine başladıktan sonra deney düzeneğinde bir değişiklik yapılırsa ne olacaktır? Örneğin çift yarık deneyi yapılırken, elektronlar hareketlerine başladıktan ve yarıklardan geçmeleri için yeteri kadar süre beklendikten sonra yarıklardan biri kapatılırsa ne olur? Elektronlar levhanın içinden geçerken muhtemel iki ayrı yol olduğu için elektronların dalga gibi davrandığı mı gözlenir? Yoksa deney düzeneğinin en son haline göre tek bir muhtemel yol olduğu için elektronların parçacık gibi davrandığı mı gözlenir?





Deneyler, gözlemlenen sonuçların deney düzeneğinin en son haline bağlı olduğunu gösterir. Öyleyse elektronlar dalga ya da parçacık gibi davranmaya ne zaman karar verir? Ölçüm yapılana kadar elektronların hem dalga hem de parçacık gibi davranması mümkün müdür? Yoksa J. A. Wheeler'ın gayet yerinde bir biçimde sorduğu gibi *geçmiş geleceğe bağlı mıdır*?

Bu paradoks hâlâ tartışma konusu olsa da parçacıkların dalga özelliği göstermesi için birden fazla muhtemel rota olması gerektiği deneylerle doğrulanan bir gerçek. Araştırmacılar da tasarladıkları yeni görüntüleme yönteminde bir girişim deseni oluşturabilmek için deney düzeneğini, fotonların takip ettiği yol belirlenemeyecek yani fotonlar dalga özelliği gösterecek biçimde ayarlamış.

Doğrusal Olmayan Optik

Geliştirilen yeni görüntüleme yönteminde *doğrusal olmayan optik*ten de yararlanılıyor. Optiğin ışığın doğrusal olmayan (ortamın ışığın elektrik alanıyla doğrusal olmayan bir biçimde etkileştiği) ortamlardaki davranışlarını inceleyen bu dalının uygulama alanlarından biri de dolanık foton çiftlerinin üretilmesi. Işıkla doğrusal olarak etkileşmeyen kristallerin içine gönderilen bir foton yok olurken dolanık bir foton çifti oluşuyor. Bu süreçte -sadece yok olan foton ve oluşan fotonlar göz önüne alındığı zaman- toplam enerji ve toplam momentum korunuyor ki, bu durum dolanık fotonların üretim sürecinin kristallerin durumunu değiştirmediğini gösteriyor. Ayrıca iki fotonun durumlarının birbirine dolanık olması biri üzerinde ölçüm yaparak diğeri hakkında da bilgi edinilebileceği anlamına da geliyor. Dolanıklık ile ilgili daha açıklayıcı bir yazıyı *Bilim ve Teknik*'in 562. sayısının *Merak Ettikleriniz* köşesinde bulabilirsiniz.

Görüntüleme Yönteminin Çalışma İlkesi

Kameranın görüntüleme yöntemi ile ilgili şematik bir çizimi bir önceki sayfada görebilirsiniz. Süreç, bir ışık ışınının, ışın ayrıştırıcı yardımıyla (BS1) ikiye ayrılmasıyla başlıyor. Işının bir kolu ışıkla doğrusal olarak etkileşmeyen bir kristale (NL1) yönlendiriliyor ve dolanık durumda ancak dalga boyları farklı bir foton çifti üretiliyor. Bu fotonlardan uygun dalga boyunda olanı dikroik (sadece belirli dalga boylarını yansıtan) ayna (D1) yardımıyla görüntülenmek istenen cismin üzerine yönlendiriliyor. Cisimle etkileşen fotonlar daha sonra ikinci bir dikroik ayna (D2) yardımıyla ışıkla doğrusal olarak etkileşmeyen başka bir kristale (NL2) doğru yönlendiriliyor. Bu fotonlar, başlangıçta ikiye bölünen ışık ışınının doğrudan ikinci doğrusal olmayan kristale yönlendirilen kısmının üretilmesine sebep olduğu dolanık foton çiftleriyle karışıyor. Daha sonra cismi aydınlatmak için kullanılan fotonlar üçüncü bir dikroik ayna (D3) yardımıyla ışından ayrılıyor. Ancak bu fotonlarla dolanık durumda olan ve görüntülenmek istenen cisimle hiç etkileşmemiş fotonlar detektörlere doğru yol alıyor. İkinci bir ışın ayrıştırıcı (BS2) farklı kollardan gelen ışınları yansıtarak ya da geçirerek fotonların iki ayrı detektöre girmesini sağlıyor.



Bu düzeneğin en önemli parçasının ikinci kristal (NL2) olduğu söylenebilir. Bu kristalden çıkan ve görüntülenmek istenen cisimle etkileşmeye uygun frekanstaki fotonların kaynağı, kristalin kendisi olabileceği gibi, birinci kristalden çıkan ve cismin üzerine gönderilen fotonlar da olabilir. Hangi fotonların cisimle etkileştikten sonra, hangilerininse doğrudan bu kısma ulaştığının belirlenememesi, cismi aydınlatan fotonların olası her iki rotayı da takip ederek kendi kendileriyle girişim yapmasını mümkün kılıyor. Bu durumun gerçekleşmesi için cismin üzerine gönderilen ışınların cisim tarafından tamamen soğurulmaması da gerekiyor.

Geliştirilen görüntüleme yönteminin en önemli özelliği ise görüntüyü elde etmek için kullanılan fotonların hiçbirinin görüntülenmek istenen cisimle etkileşmemesi. Detektörler tarafından yakalanan fotonlar ile cismi aydınlatmak için kullanılan fotonların durumlarının birbirine dolanık olması sayesinde cismin görüntüsü elde edilebiliyor. Bu durum cismi aydınlatmak ve görüntü elde etmek için kullanılan fotonların farklı dalga boylarında olmasına da imkân veriyor. Böylece yeni yöntemi kullanarak, insan gözünün doğrudan algılayamayacağı dalga boylarındaki ışıkla aydınlatılan cisimler, insan gözünün algılayabildiği renklerle görüntülenebiliyor.

Uygulamalar

Araştırmacılar, geliştirdikleri yöntemi çeşitli cisimleri görüntülemek için kullanmış. Deneyler sırasında 1550 nanometre dalga boyundaki ışınlar (insan gözünün algılayamadığı kızılötesi ışınlar) cismi aydınlatmak için, 810 nanometre dalga boyundaki (kırmızı renkli) ışınlar ise görüntüyü elde etmek için kullanılmış. Yöntem mukavvadan kesilmiş, kedi şeklindeki bir nesneye uygulandığı zaman iki detektörden birinde yapıcı, diğerinde ise yıkıcı girişim gözleniyor. Elde edilen görüntülerde girişimin, sadece ışınların cismin içinden geçtiği bölgede oluştuğu görülüyor.

Yeni yöntem 500 mikrometre kalınlığındaki silikon bir levhayı görüntülemek için de kullanılmış. Silikon, 810 nanometre dalga boyundaki ışığı geçirmediği için bu levhayı doğrudan kırmızı renkli ışık ile görüntülemek mümkün olamazdı. Ancak silikon levha 1550 nanometre dalga boyundaki ışığı geçirdiği için yeni yöntem sayesinde levha, kırmızı renkli olarak görüntülenebiliyor.

Sonuç

Geliştirilen yeni yöntemin görüntüleme konusunda çok büyük bir ilerleme olduğu söylenebilir. Gerçi görüntülemek istenen cismin, hassas bir biçimde ayarlanmış bir deney düzeneği içine yerleştirilmesi gerektiğinden yöntemin günlük hayatımızda yer edeceği söylenemez. Ancak cisimlerin kendileriyle etkileşmeyen fotonlar kullanılarak görüntülenebilmesi, bilimsel araştırmalar açısından çok önemli bir gelişme. Örneğin bu yöntem sayesinde, insan gözünün doğrudan algılayamadığı pek çok biyolojik molekül gelecekte renkli olarak görüntülenebilir.

Kaynak

- Lemos, G. B., ve ark., "Quantum imaging with undetected photons", *Nature*, Cilt 512, s. 409, 2014..

Dr. Özlem Kılıç Ekici

TÜBİTAK Bilim ve Teknik Dergisi

Ruslar Ay'a Yerleşiyor

Rusya'nın gelecekte Ay'da koloni kurmasını öngören bilimsel proje taslağının önümüzdeki iki yıl içinde hayata geçirilmesi planlanıyor.



Uzay çalışmalarında önde olan ABD, Rusya, Çin ve Avrupa ülkelerinin uzay ajansları, Ay'da doğal kaynak ve maden bulunması ve kullanılmasına yönelik projelerini hayata geçirmek için adeta bir yarış içinde. Bu jeopolitik yarışın 21. yüzyıl boyunca daha da hareketleneceği ve Ay'ın insan kolonizasyonuna uygun olacak şekilde ıslah edilmesine yönelik çalışmalar düzeyinde devam edeceği ileri sürülüyor.



Daha önceki araştırmalar Ay kayaçlarında alüminyum, demir ve titanyum gibi birçok değerli element olduğunu göstermişti. Bu elementlerin Ay yüzeyinde inşa edilecek üslerin ve yaşam merkezlerinin yapımında kullanılabileceği belirtiliyor. *Bilim ve Teknik*'in Eylül 2013 ve Nisan 2014 sayılarında yayımlanan "Uzay Madenciliği" ve "Ay'da ve Ötesinde Neler Oluyor" başlıklı yazılarımızda bu konuları ayrıntılı bir şekilde anlatmıştık.

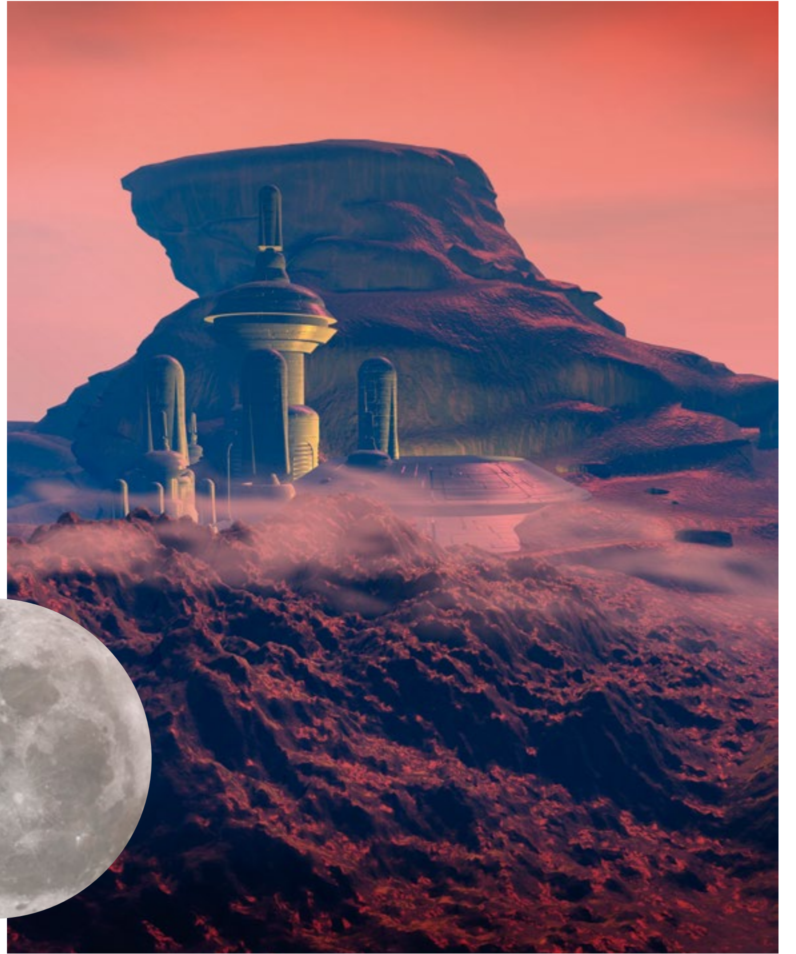
Rusya Bilim Akademisi, Roscosmos Uzay Ajansı, Moskova Devlet Üniversitesi ve çok sayıda uzay araştırma enstitüsünün ortaklaşa hazırladığı projeye göre insanların Ay'a yerleşmesi üç aşamalı bir plan dahilinde gerçekleştirilecek.

İlk aşama 2016 yılında başlayacak ve 2025 yılına kadar devam edecek. Bu süreçte dört adet robotik gezgin araç (*Luna 25, Luna 26, Luna 27 ve Luna 28*) Ay yüzeyine gönderilecek. İlk üslerin kutup bölgelerinin yakınlarına kurulması hedefleniyor. Çünkü kutuplardaki sürekli ışık alan bazı dağlık bölgeler, gölgede kalan düzlüklere nazaran yerleşmek için daha uygun yerler. Gezgin uzay araçları kutup bölgelerindeki Ay toprağının yani regolitin fiziksel, kimyasal özelliklerini ve su içeriğini analiz edecek. Ayrıca mineralce zengin noktalar tespit edilecek.

Projenin ikinci aşaması 2025-2030 yıllarında Ay yörüngesinde gerçekleştirilecek insanlı uçuşlarla devam edecek. Ancak projeye göre henüz bu aşamada Ay'a insanlı araç indirme durumu söz konusu değil. Bu süreçte Rus Roket ve Uzay Kurumu'nun teknolojik olarak çok gelişmiş, insanlı kargo uzay aracı üreteceği söyleniyor.

İnsanlı keşif uçuşları üçüncü aşama olan 2030-2040 yılları arasında gerçekleştirilecek. Kozmonotların önceki aşamalarda belirlenmiş bölgelerde incelemeler yapması ve yaşam merkezi inşası için gereken altyapıyı robotlar ve 3B yazıcılar aracılığı ile hazırlaması öngörülüyor. Ayrıca uzaydaki ve Dünya'daki her değişikliği gözlemlemek, veri toplamak ve çeşitli incelemeler yapmak için kurulacak rasathanenin de temelleri atılacak.

Projenin ilk aşamasının bütçesinin yaklaşık 816 milyon dolar olacağı tahmin ediliyor. Özellikle kargo uzay aracının geliştirilmesine yönelik çalışmalar esnasında ek olarak 4,5 milyar dolarlık bir bütçeye ihtiyaç olacağı belirtiliyor. Proje bütçesine özel şirketlerin ve yabancı sponsorların yatırım yaparak katkı sağlayabileceği düşünülüyor.



Rusya Uzay Ajansı Roscosmos yetkilileri hazırlanan proje taslağının çok kapsamlı bir uzman ve bilirkişi değerlendirmesinin ardından hükümete sunulacağını belirtiyor.

Dr. Zeynep Bilgici

TÜBİTAK Bilim ve Teknik Dergisi



Asla Pes Etmeyen Bir Mucidin Öyküsü



İhtiyacın artmasıyla birlikte doğal kauçuk yetiştirmeye elverişli ülkelerde bol miktarda kaliteli doğal kauçuk üretilse bile, kauçuk temininde başka ülkelere bağımlılığın önüne geçmek amacıyla sentetik kauçuk üretilmesi ile ilgili çalışmalara başlandı. Özellikle I. ve II. Dünya savaşları sırasında doğal kauçuğa ambargo konulması, ABD, Rusya ve Almanya gibi pek çok ülkede sentetik kauçuk çalışmalarına ağırlık verilmesine neden oldu.

Babasının hırdavat dükkânının iflas etmesiyle birlikte yeni iş arayışına giren Charles Goodyear bütün ilgisini bir zamanlar “mucize malzeme” olarak görülen doğal kauçuğa yöneltmişti. 1834 yılında kauçuk can simitleriyle ilgili geliştirdiği yeni fikirleriyle ABD’nin ilk kauçuk üreten firması Roxbury Doğal Kauçuk Şirketi’ne gitti. Ancak aldığı cevap pek de iç açıcı değildi. Kauçuk ürünler satılmıyor, satılanlarsa müşteri memnuniyetsizliği nedeniyle iade ediliyordu. Yoksa ülkede büyük ilgi gören kauçuk aslında sanıldığı kadar da harika değil miydi? Brezilya’dan getirtilen bu malzeme sıcak havalarda yapışkan bir hal alırken, soğuk havalarda ise hayli sertleşiyordu. Bu nedenle bu malzemeden üretilen ürünler çok sıcak veya çok soğuk havalarda kullanılmayacak duruma geliyordu. Doğal kauçuğun gerçekten işe yarayabilmesi için öncelikle bu özelliğinden kurtarılması gerekiyordu.

O gün kauçuk şirketinden çıkarken yaşadığı hayal kırıklığı Goodyear için hikâyenin sonu olmadı, aksine bundan sonra tüm zamanını ve parasını gözünü kırpmadan uğrunda harcayacağı araştırmaları yeni başlıyordu.

Doğal kauçuk, Amazon Ormanları’ndaki kauçuk ağaçlarının (*Hevea brasiliensis*) öz suyundan elde ediliyordu. Bu nedenle bu ağaçlara “ağlayan ağaç” manasına gelen cahutchu adı verilmişti. Yerliler tarafından yaygın olarak kullanılıyordu. Öyle ki ayakları koruyacak giysilerin veya su geçirmez kapların yanı sıra *Tlachtli* adı verilen basketbol ve futbol karışımı oyunun topları bile kauçuktan yapılıyordu. Ancak dayanıklı olmayan bu malzeme kısa zamanda bozuluyordu.

Amerika’nın keşfiyle birlikte kauçuk Avrupalılar tarafından da bilinir oldu. Gerçi yeni keşfedilen bu kıtada öncelikli olarak altın, gümüş gibi madenlere ilgi gösterilse de kauçuk da zaman içinde Avrupalıların ilgi odağı haline geldi. Avrupa’da “mucize malzeme” olarak değerlendirilen kauçuk talebinde bir patlama yaşandı. Yüzlerce şirket kuruldu ve büyük yatırımlar yapıldı. Oda sıcaklığında su geçirmeyen ancak soğuk havalarda sertleşen, sıcakta ise yapışkan bir hal alan bu malzemeye ilgi zamanla azaldı. Olumsuz mekanik özellikleri nedeniyle kullanılamayan kauçuğun mekanik özelliklerini geliştirmeye yönelik çalışmalar yapılmaya başlandı. Yıllar süren çalışmalar sonucunda özellikleri az da olsa iyileştirilen bu malzemenin tam olarak istenilen özelliklere sahip olması ise asla pes etmeyen bir mucidin sayesinde oldu.

Charles Goodyear (1800-1860) doğal kauçuğun yapışkanlığını giderip sert ama aynı zamanda esnek bir malzeme üretmek istiyordu. Üstelik bu malzemenin mekanik özellikleri sıcaklıkla değişmemeliydi. Bunu başarabilirse çok zengin olacağını düşünüyordu. Tüm parasını ve zamanını bu malzemeyi üretmek için harcıyordu. Maddi sıkıntı çekiyor, araştırmalarına arkadaşlarından aldığı borçlarla devam ediyordu. Ancak ödeyemediği borçları yüzünden kendi deyimiyle “alıştığım otelim” dediği hapishanede kaldığı dönemler de bile, eşinin kendisine temin ettiği ham kauçuk ve merdane ile denemelerini sürdürüyordu.

Gece gündüz demeden amacı uğrunda çalışan Goodyear ham kauçuğu farklı kimyasal maddelerle karıştırıyor, ısıtıyor, soğutuyor kısaca aklına gelen her yöntemi deniyordu. Denediği yöntemlerden bazılarının sonuç verdiğini düşündü. Kauçuğu pudraya benzer halde magnezyumla karıştırarak yaptığı deneme bunlardan biriydi. Yapışkanlığı azalmış gibi görünse de elindeki örnek kısa zamanda tekrar bildik halini aldı. Onu umutlandıran bir diğer yöntem ise aslında şans eseri gelişmişti. Elindeki ham kauçuğun bittiği bir gün daha önceden boyadığı kauçuğun üzerindeki boyayı silmek için nitrik asit kullandı. Bronz renginden kurtarmak istediği kauçuk simsiyah oldu. İşe yaramaz diye düşündüğü bu kauçuk örneğini bir kenara koydu.

Ancak birkaç gün sonra bu örneğin yumuşadığını, yapışkan halinin azaldığını ve kumaşa benzediğini fark etti. "Bu defa tamam" dese de aslında sonuç yine başarısızdı.

Goodyear başarısız olduğunu her zaman pek de çabuk anlamadı. Başarıya ulaştığını düşündüğü bazı yöntemlerin patentini aldı, hatta bu yöntemleri kullanarak üretim bile yaptı. Gerekli maddi kaynağı temin ettikten sonra evinin mutfağında ailesinin de yardımıyla birkaç yüz çift şoson (genellikle kumaş veya ince deriden üretilen, düz topuklu, ayağı bütünüyle saran ayakkabı) üretmesi de bunlardan biriydi. Tam ürünlerini pazarlayacaktı ki havalar ısındı. Yaptığı ayakkabılar sarkmaya ve biçim değiştirmeye başladı. Etrafa yayılan kötü koku da cabasıydı. Bir başka talihsizlik hükümetten aldığı 150 posta çantası siparişinde yaşandı. Çantaları birkaç günde imal ettikten sonra başarısından emin bir şekilde ailesiyle birlikte tatile gitti. Ancak döndüğünde bütün çantaların şekillerinin bozulduğunu, kumaş görüntüsünün yerini o bildiği yapışkan halin aldığını gördü. Para kazanmayı umduğu bu üretim denemelerinin başarısızlıkla sonuçlanması onu her defasında daha büyük maddi sıkıntılara soktu. Yaşadığı maddi imkânsızlıklara, kötü hayat şartlarına ve bozulan sağlığına rağmen yine de deneylerine devam ediyordu. Azimli ve inatçıydı ama ailesinin durumu da günden güne kötüleşiyordu. Her başarısız deneme sadece kendisinin değil ailesinin de hayatını zorlaştırıyordu. Çocukları iyi beslenemiyordu.

Kimi zaman evinin mutfağında kimi zaman çok zor şartlarda sağladığı laboratuvar ortamında hatta hapishanede bile yaptığı, yıllar süren ve sonuç vermeyen bütün denemeler 1839 kışında Goodyear'in yaşadığı küçük bir kazayla noktalandı. Goodyear bir süredir arkadaşından öğrendiği kükürtle karıştırma yöntemi üzerinde çalışıyordu. Kauçuğun sadece yüzeyine etki eden bu yöntemi geliştirebilmek için karışımdaki kükürt oranını değiştiriyor ya da karışıma farklı maddeler katıyordu. Yılmak bilmeden denemelerini sürdürse de büyük buluşunu bir türlü gerçekleştiremiyordu. Bir gün elindeki kükürtlü örneklerden birini yanlışlıkla sobanın üzerine düşürdü. Kauçuk parçasını hızla almaya çalıştı, çünkü kızgın sobanın üstüne düşen parçanın eriyeceğini düşünmüştü. Ancak kauçuk erimemiş aksine sert ve elastik bir hal almıştı. Böylece yıllardır aradığı sorunun cevabını bulmuştu. Goodyear bilim tarihinin en ünlü kazalarından biri olarak görülen bu olayı bir kazadan çok Newton'un başına düşen elmaya benzetiyordu. Çünkü aradığı sorunun cevabının sobaya düşen kauçuk parçasında gizlendiğini görebilmesi, yıllar süren çalışmaları sırasında edindiği bilgi ve deneyim sayesinde mümkün olmuştu.

Goodyear artık kauçuğa istenen özellikleri nasıl kazandıracağını biliyordu ama en iyi kauçuğu üretebilmesi için hâlâ cevaplanması gereken pek çok soru vardı. Kükürtle sertleştirme (vulkanizasyon) yöntemini optimize etmek için sonsuz bir sabırla yüzlerce kauçuk parçasını farklı sürelerde ve sıcaklıklarda denedi. Bu sayede hem sert hem elastik, üstelik sıcakta ve soğukta bu özelliklerini muhafaza eden kauçuk üretebildi. En iyi ve istikrarlı sonuçları veren formülüne ABD'de 1844'te patent aldı. Ancak yurtdışındaki patent girişimlerinde geç kalmıştı. İngiltere'de uzun yıllardır kauçuk üzerine çalışan Thomas Hancock kendisinden sadece iki ay önce patent almıştı. Bu konuda bugün farklı görüşler olsa da, bazı kaynaklarda Thomas Hancock'un vulkanizasyon yöntemini kendisinin bulmadığı, Goodyear'in sertleştirdiği kauçuk örneklerinde yaptığı incelemelerde kükürt ve kauçuk karışımına rastladığı ve böylece bu yöntemin patentini aldığına dair bilgiler var.

Goodyear, kazandığı paranın büyük bir kısmını vulkanizasyon yöntemini kendisinin izni olmadan kullananlara karşı açtığı davalarda harcadı. Para kazanamamak onu üzse de geliştirdiği yöntemin yaygınlaşmasına seviniyordu. Hatta çoğu zaman kazanacağı paradan çok kauçuktan daha neler yapılabileceğini düşünüyordu. Ona göre kükürtle sertleştirilmiş kauçuk gemi yelkeninden müzik aletleri-

Vulkanizasyon yöntemiyle birlikte doğal kauçuğun günlük hayattaki kullanımı ve buna bağlı olarak kauçuk tüketimi de hızla artmıştır. 1830 yılında sadece 25 ton olan tüketim, 1850'de 150 ton, 1860'ta ise 6000 tona ulaştı. 1888'de John Boyd Dunlop'un içi hava dolu (pnömatik) lastik patentini alması ve daha sonra bu tekerleklerin motorlu taşıtlarda kullanılmasıyla birlikte doğal kauçuk tüketimi daha da hızlı arttı. Günümüzde yılda on milyon tondan fazla doğal kauçuk tüketiliyor.

Uzun polimer zincir yapısına sahip doğal kauçuk kükürtle ısıtıldığında çapraz bağlı polimer haline gelir.

ne kadar pek çok farklı alanda kullanılabilirdi. Bunların büyük bir kısmı sonradan hayata geçirilip çok büyük sektörler haline gelse de bu pastadan payını alamayan Goodyear 1860'ta yoksul bir insan olarak öldü. Bugün dünyanın en büyük kauçuk ve lastik firmalarından olan ve Charles Goodyear'in ölümünden yaklaşık 40 yıl sonra kurulan Goodyear Şirketi, adını buluşuyla kauçuğun birçok farklı alanda kullanılmasını sağlayan Charles Goodyear'den almış olsa da bu şirketin ticari olarak ne onunla ne de çocuklarıyla bir ilişkisi var.

Kaynaklar

- http://global.britannica.com/EBchecked/topic/238848/Charles-Goodyear
- http://www.goodyear.com/corporate/history/history_story.html
- Couter, P. L., Burreson, J., *Napoleon's Buttons*, Penguin Group Inc, 2003.
- http://www.rubberstudy.com/documents/WebSiteData_3.0a.pdf
- Iles, G., *Leading American Inventors*, Henry Holt and Company, 1912.



Çizimler: Ersan Yağız

İbrahim Özay Semerci

TÜBİTAK Bilim ve Teknik Dergisi

İkinci Kez Böbrek Taşı Sorunu Yaşar mıyım?



Böbrek taşı sıkıntısı (nefrolitiazis) yaşayanlar bu durumu tanımlayabildikleri en ağır şekliyle anlatır. Dayanılmaz sancılardan sonra taştan bir şekilde kurtulanlar aynı şeyi bir daha yaşayacaklarından endişe eder. *Journal of the American Society of Nephrology*'de yayımlanan bir çalışmaya göre bilim insanları daha önce ağrılı bir böbrek taşı sorunu yaşayanların tekrar bu sorunu yaşayıp yaşamayacağını tahmin edebilen bir nomogram geliştirdi. Birçok değişken arasındaki bağlantıyı bir arada gösteren grafiklere nomogram deniyor.

Beslenme şeklinin değiştirilmesiyle ve bazı ilaçlarla böbrek taşının tekrar oluşması engellenebiliyor. Ancak bu süreç pahalı ve can sıkıcı olabiliyor. Araştırmacılardan tıp doktoru Andrew Rule böbrek taşı sorunu yaşayanların bu durumu tekrar yaşama risklerinin yüksek olup olmadığı bilinirse, hastalarda tekrar taş oluşumunu önlemek için beslenme şeklinin mi değiştirileceğine yoksa ilaç takviyesi mi yapılacağına karar verilebileceğini, böylece düşük risk altında olanlara gereksiz yere sınırlandırıcı diyet veya ilaç takviyesi uygulamak zorunda kalınmayacağını söylüyor.

Hangi Durumlar Daha Riskli?

Dr. Rule ve meslektaşları Minnesota'nın Olmsted County şehrinde 1984-2003 yılları arasında ilk kez böbrek taşı sorunu yaşayanları araştırdıklarında, 2239 kişiden 707'sinin 2012 yılına kadar tekrar bu sorunu yaşadığını gördü. Araştırmacılar elde ettikleri bilgilere dayanarak ROKS (*Recurrence of Kidney Stone*-böbrek taşının yinelemesi) adında bir nomogram geliştirdi. Bu nomogram böbrek taşı sorunu yaşayanların bundan 2, 5 veya 10 yıl sonra bu sorunu tekrar yaşama ihtimallerini hesaplamak amacıyla 11 soru içeriyor. İkinci kez böbrek taşı sıkıntısı yaşama konusunda yüksek risk doğuran durumlar şunlar:

Genç olmak (20'li, 30'lu yaşlar), erkek olmak, beyaz ırka mensup olmak, ailede benzer bir durum yaşayanların olması, idrarda kan görülmesi, böbrek taşının ürik asit içermesi, görüntüleme cihazıyla varlığı anlaşılan ancak belirti göstermeyen taş, taş şüphesi uyandıran ağrı hissedilmesi ancak görüntüleme cihazlarında taş görülmemesi, böbrek havuzunda veya alt kutup bölgesinde taş görüntülenmesi, idrar yolu ile mesanenin birleştiği yerde taş görüntülenmesi, önceden de taş şüphesi uyandıran durumlar yaşamış olmak.

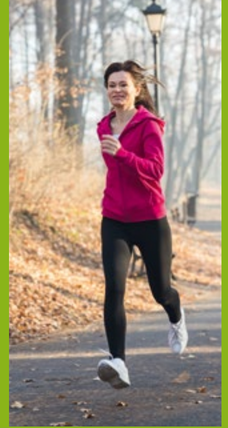


Böbrek taşı sorunu erkeklerde daha sık görülüyor.

Toplumun yaklaşık %10'unda böbrek taşı sorunu görülüyor. Böbrek taşı böbrekte veya idrar yollarında oluşan sert, mineral ve kristal yapılı maddedir. Böbrek taşının yaygın belirtileri idrarda kan görülmesi (hematuria), karında, vücudun yan taraflarında ve kasık bölgesinde ağrıdır. Su kaybı (dehidrasyon) böbrek taşı oluşumunda başlıca nedenlerdendir. Ayrıca gut hastalığı, idrarda yüksek kalsiyum (hipercalculiria), kronik hastalıklar, iltihabi bağırsak hastalığı, bazı ilaçlar ve beslenme faktörleri de böbrek taşına neden olabilir. Erkeklerde böbrek taşı oluşumu kadınlara göre 3 kat daha fazla. Böbrek taşı Asyalılar ve Kafkasyalılarda daha yaygın görülüyor. Ayrıca kanında kronik olarak ürik asit miktarı yüksek olanlar daha sık böbrek taşı sorunu yaşıyor. Böbrek taşlarının en yaygın olanları kalsiyumun oksalatlı veya fosfatlı bileşiklerini içerir. İdrar yollarında taş oluşumuna sebep olacak diğer bileşikler ürik asit, magnezyum amonyum fosfat ve sistein isimli amino asit. Taş oluşumunu önlemek için yeterli miktarda sıvı alınması, az tuz tüketilmesi, fazla miktarda hayvansal protein alınmaması, okzalat bakımından zengin gıdaların (ıspanak, kakao, ceviz gibi) tüketimine dikkat edilmesi öneriliyor.

Fiziksel Etkinlik Taş Oluşma Riskini Etkiliyor

Geçtiğimiz yılın sonlarına doğru *Journal of the American Society of Nehrology*'de (JASN) yayımlanan bir çalışma az miktarda fiziksel etkinliğin dahi böbreklerde taş oluşum riskini azaltabileceğini belirtiyor. Çalışma ayrıca çok fazla kalori almanın da böbrek taşı riskini artırabileceğini söylüyor. Washington Üniversitesi Tıp Fakültesi'nden doktor Mathew Sorensen ve meslektaşlarının enerji alımı ve tüketiminin böbrek taşı oluşumu ile ilgisi olup olmadığını araştırdığı çalışmada, menopoz sonrası dönemdeki 84.225 kadınla ilgili veriler değerlendirildi. Araştırmacılar fiziksel etkinliğin böbrek taşı oluşum riskini %31'e kadar düşürdüğünü buldu. Dr. Sorensen "Maraton koşulmasına gerek yok, az miktarda egzersiz dahi taş oluşum riskini düşürebilir" diyor. Az miktarda egzersize, haftada 4-5 kilometre yürüyüş veya 4 saat kadar kendinizi zorlamadan bahçe işleri ile uğraşmak örnek veriliyor. Araştırmacılar günde 2200 kaloriden fazla enerji tüketmenin de taş oluşum riskini %42'ye kadar artırdığını keşfetti. Yani obezite de taş oluşumunda risk oluşturan etmenlerden biri. Mayo Clinic'ten doktor John Lieske ise çalışmanın menopoz sonrası dönemdeki kadınların yanı sıra nüfusun başka bölümlerinde de yürütülmesi gerektiğini söylüyor. Ayrıca hastalara genelde daha fazla sıvı almalarının, aşırı protein tüketmekten sakınmalarının, kalsiyumlu, sodyumlu ve oksalatlı gıdalara dikkat etmelerinin önerildiğini, Dr. Sorensen ve arkadaşlarının çalışmasının ise vücudu zorlamadan yapılan egzersizlerin de bu öneri listesine eklenebileceğini gösterdiğini vurguluyor.





Sıcak havalarda vücudun su kaybına bağlı olarak böbrek taşı sorunu daha çok yaşanıyor.



İkinci Kez Taş Sorunu Yaşama İhtimali

Araştırmacılar bir kez böbrek taşı sorunu yaşayanların tekrar aynı sorunu yaşama ihtimalinin ilk iki yıl için %11, beş yıl için %20, 10 yıl için %31, 15 yıl için %39 olduğunu buldu. Araştırmacıların geliştirdiği nomogram http://www.qxmd.com/calculate-online/nephrology/recurrence-of-kidney-stone-roks adresinde görülebiliyor. Harvard Tıp Fakültesi'nden Brian Eisner ve New York Üniversitesi Tıp Fakültesi'nden David Goldfarb, geliştirilen nomogramın kullanışlılığının artması için ilerleyen zamanlarda böbreklerinde taş gözlenen başka denekler vasıtasıyla nomograma başka değişkenler eklenip eklenmeyeceğini araştıracaklarını söylüyor.

Kaynaklar
- http://www.qxmd.com/calculate-online/nephrology/recurrence-of-kidney-stone-roks
- http://www.sciencedaily.com/releases/2014/08/140807180312.htm
- http://www.intelihealth.com/article/tool-helps-predict-risk-of-2nd-kidne-stone
- http://www.kidneystoners.org/information/history-of-stones/
- http://www.onhealth.com/kidney_stone/article.htm
- http://www.sciencedaily.com/releases/2013/12/131212183425.htm



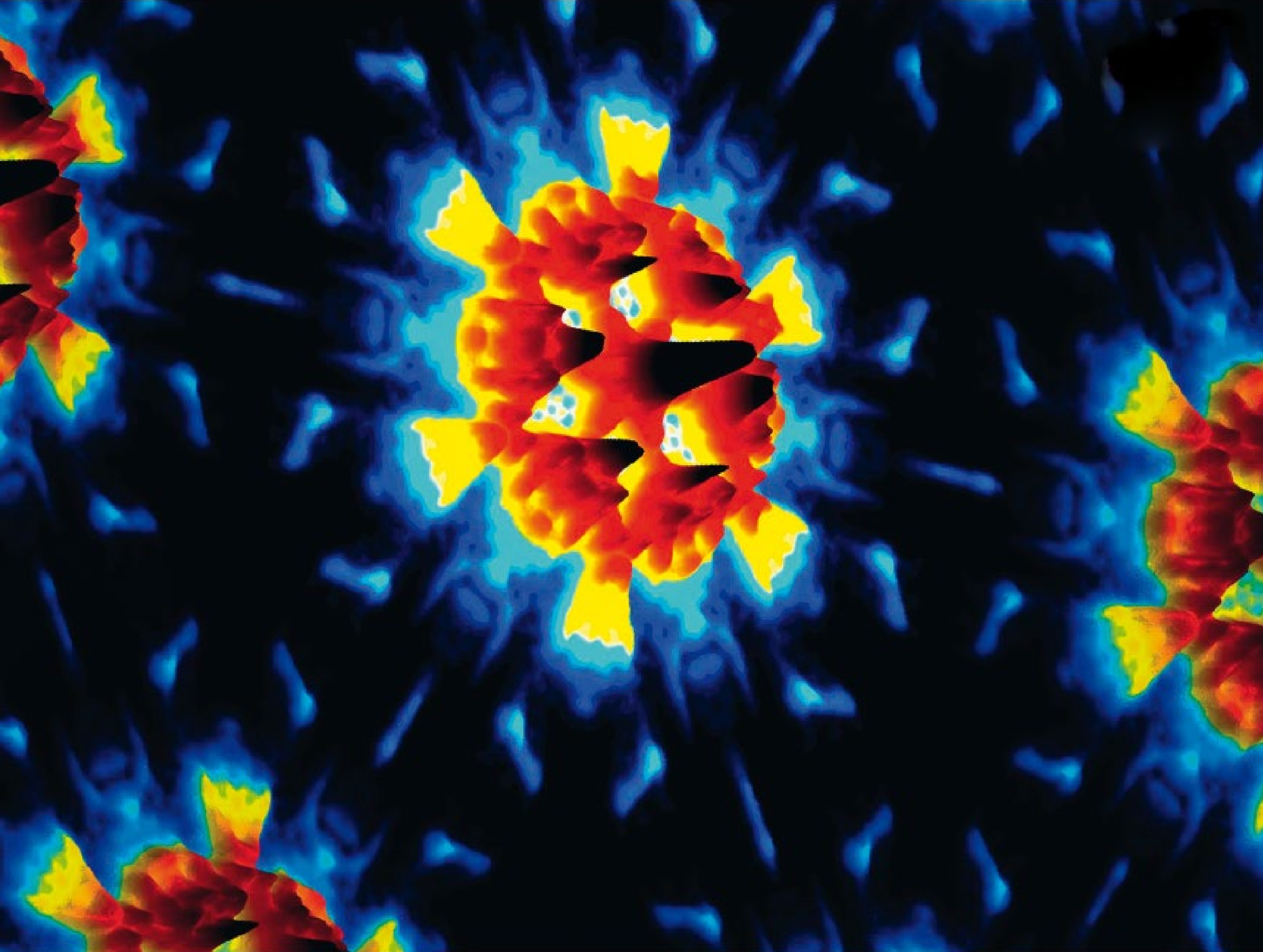
İngiliz arkeolog Elliot Smith 1901'de Mısır'da 4500-5000 yıllık bir mumyada böbrek taşı buldu.

Dr. Mahir E. Ocak

TÜBİTAK Bilim ve Teknik Dergisi

Topolojik Yalıtkanlar

Yüzeyi iletken, gövdesi yalıtkan olan malzemelere topolojik yalıtkanlar denir. Önce kuramsal olarak varlıkları öngörülen bu malzemeler daha sonra deneysel olarak da elde edildi. Topolojik yalıtkanlar yüzeyi iletken bir metal ile kaplanmış yalıtkan teller gibi düşünülebilir. Fakat bu malzemelerin hem yüzeyi hem de gövdesi aynı maddeyi içerir. Topolojik yalıtkanların gelecekte spintronik ve kuantum hesaplamalar gibi pek çok teknolojide faydalı olacağı düşünülüyor.



Topoloji ve Maddenin Elektronik Halleri

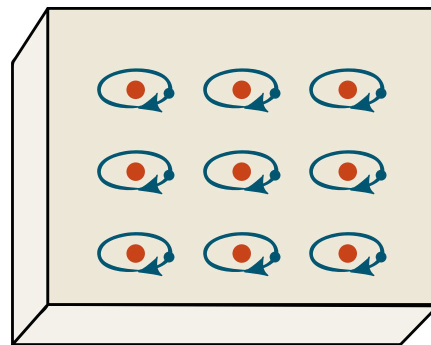
Maddeler çok çeşitli hallerde bulunabilir. Örneğin katı, sıvı ve gaz maddenin günlük hayatta aşina olduğumuz *fiziksel* halleridir. Lev Landau tarafından geliştirilen kurama göre maddeler faz değiştirirken sistemin simetrisinde değişiklikler olur. Örneğin katı haldeki maddeler düzenli bir kristal yapısına sahiptir. Kristali oluşturan atomlar periyodik olarak tekrar eden belirli konumlarda bulunur. Sıvıların simetrisi ise çok daha farklıdır. Sıvılarda atomların periyodik olarak tekrar eden konumlarda bulunduğu bir kristal yapısı yoktur.

Maddenin fiziksel hallerine benzer biçimde elektronik hallerinden de bahsedilebilir. Maddenin en aşina olduğumuz elektronik halleri iletkenlik ve yalıtkanlıktır. İletkenler üzerlerinden geçen elektrik akımına karşı çok daha az direnç gösterirken, yalıtkanların direnci çok daha yüksektir. Maddelerin neden iletken ya da yalıtkan özelliğe sahip olduğu katıların bant kuramıyla açıklanabilir. Kuantum mekaniğine göre çok sayıda atomun bir araya gelmesiyle oluşan katılarda, aralarında belirli enerji farkları olan ve her biri çok sayıda enerji seviyesi içeren bantlar oluşur. Elektronlar, bu bantları en düşük enerji seviyelerinden başlayarak doldurur. İletkenlerde, elektronlar tarafından doldurulan en yüksek enerji seviyeleri bantların içinde kaldığı için, elektronlar farklı enerji seviyeleri arasında kolayca hareket edebilir. Malzemenin direncinin düşük olmasının sebebi budur. Yalıtkanlarda ise elektronların serbestçe hareket edebilmek için aralarında büyük enerji farkları olan bantların birinden diğerine geçmesi gerekir. Bu yüzden yalıtkanların elektriksel direnci yüksektir. Yarıiletkenler olarak adlandırılan malzemeler ise yalıtkanlara benzer, fakat bantlar arasındaki enerji farkı çok daha küçüktür.

1980'lerde kuantum Hall etkisinin keşfedilmesiyle maddenin iletkenlerden, yalıtkanlardan ve yarıiletkenlerden çok farklı elektronik hallerinin olabileceği anlaşıldı. Çok büyük harici manyetik alanların uygulandığı 2 boyutlu malzemelerde görülen kuantum Hall etkisi, enerji kaybı olmadan elektron taşınmasına imkân verir. Böyle bir elektronik fazın varlığı da uygulanan manyetik alanın sistemin zaman-tersinme simetrisini kırmasıyla açıklanabilir. Ancak 2005'te kuramsal olarak keşfedilen 2 boyutlu topolojik yalıtkanlar ile 2007'de yine kuramsal olarak keşfedilen 3 boyutlu topolojik yalıtkanların elektronik halleri simetri kırılması ile açıklanamıyor.

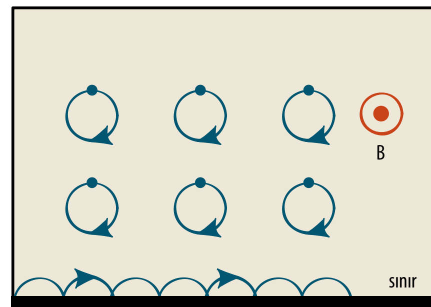
İki boyutlu topolojik yalıtkanlar düşüncesi, kuantum Hall etkisinin kuvvetli manyetik alanlar olmadığı durumlarda da gözlenebileceği fikrinden doğdu. 1980'lerin sonlarına doğru elektronların kristal içindeki hareketlerinden kaynaklanan kuvvetlerle kuantum Hall durumlarının gözlenebileceği düşünüldü ve araştırmalar elektronların spinleri ile orbital açısal momentumlarının eşleşmesine yoğunlaştı. Spin ve orbital açısal momentumun eşleşmesi sonucunda elektronlara spinlerine bağlı bir kuvvet etki eder. Elektronların yüksek hızlarda hareket ettiği durumlarda daha güçlü olan bu kuvvet harici manyetik alanlar gibi zaman-tersinme simetrisini kırmadığı için kuantum Hall durumlarının gözlemlenmesine neden olamaz. Ancak bazı durumlarda, spinleri farklı yönlerde olan elektronların farklı yönlerde hareket ettiği kuantum spin Hall olayına sebep olabilir.

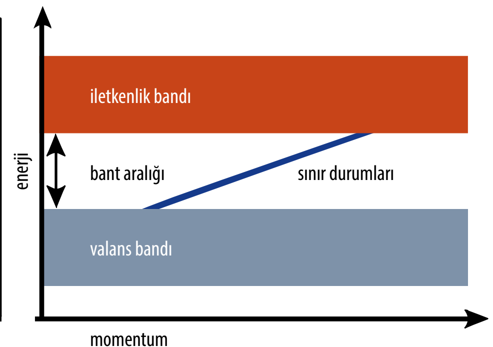
Kuantum spin Hall olayının simetri kırılması ile oluşmaması bütün elektronik fazların simetri ile sınıflandırılamayacağını gösterir. Maddenin farklı fazlarının sınıflandırılması için kullanılan daha modern bir yaklaşım, topolojik sabitleri kullanır. Topoloji, matematiğin nesnelerin küçük deformasyonlar uygulandığı zaman değişmeyen özelliklerini inceleyen dalıdır. Örneğin iki boyutlu kapalı yüzeyler genus denilen bir indekse göre sınıflandırılır. Genus, kapalı yüzeydeki deliklerin sayısıdır. Mesela kürenin yüzeyinin genusu sıfırdır, çünkü üzerinde hiç delik yoktur. Kulplu bir bardağın ve bir simitin yüzeyinin genusu ise birdir, çünkü her ikisinde de bir delik vardır. Genuslarının aynı olması simitin yüzeyi ile kulplu bir bardağın yüzeyinin topolojik olarak birbirine denk olduğu anlamına gelir. Art arda uygulanan ufak deformasyonlarla bir simit, kulplu bir bardağa dönüştürülebilir.





Yalıtkanlar: Yalıtkan malzemelerde iletkenlik bandı ile yalıtkanlık bandı arasında büyük bir bant aralığı vardır.



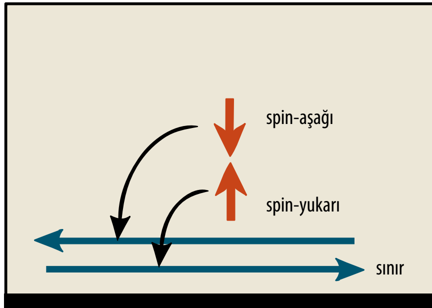


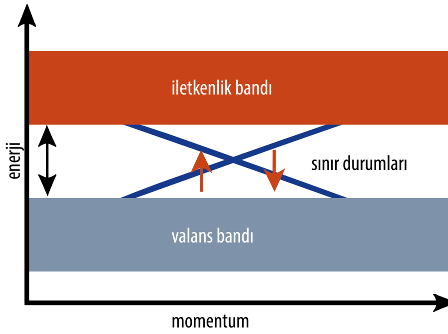
Kuantum Hall Olayı: İki boyutlu malzemenin gövde kısmındaki elektronlar, harici manyetik alanın etkisiyle dairesel hareket eder. Ancak sınır bölgesindeki elektronların hareketi tam bir daireyi tamamlayamaz. Zaman simetrisinin kırılmasının geriye doğru saçılmayı engellemesi, elektronların bir yönde mükemmel bir biçimde iletilmesini sağlar.

Maddenin elektronik fazları da topolojik sabitlerle sınıflandırılabilir. Bu topolojik sabitlerden biri Chern sabiti olarak adlandırılır. Chern sabiti normal yalıtkanlar ve boşluk için 0'a, kuantum Hall durumunda ise 1'e eşittir. Boşluğun ve normal yalıtkanların aynı sabite sahip olması, aynı elektronik fazda olduklarını gösterir. Elektron-pozitron çiftlerinin oluşması için gerekli enerji, yalıtkanlardaki bantlar arasındaki enerji farkına benzetilebilir. Aynı şekilde oluşan elektronların iletkenlik bandında, pozitronların ise valans bandında olduğu söylenebilir. Fakat aralarında enerji farkı olan bantlara sahip tüm maddeler elektronik olarak boşlukla aynı fazda değildir. Kuramsal fizikçiler Kane ve Mele 2005 yılında iki boyutlu herhangi bir malzeme için hesaplanabilecek yeni bir topolojik sabit buldu. Bu sabitin hesaplanması ile hangi malzemelerde kuantum spin Hall olayının gözlenebileceği (hangi maddelerin iki boyutlu topolojik yalıtkan olduğu) bulunabiliyor.

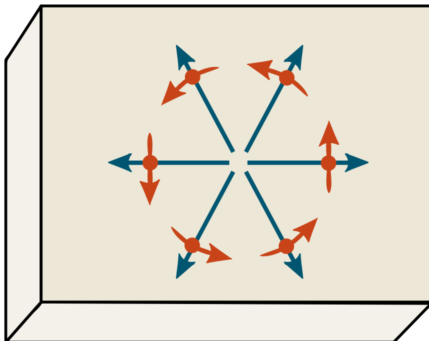
Kuantum Hall Olayı

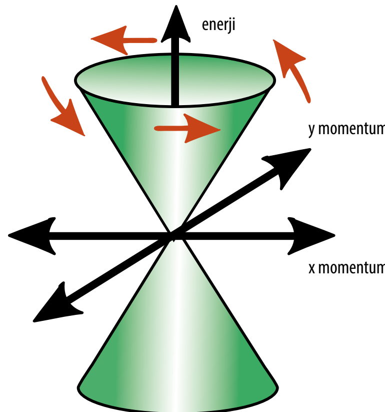
Kuantum Hall olayı elektronların hareketinin iki boyut ile sınırlandığı bir malzemeye güçlü manyetik alan uygulandığı zaman görülür. Malzemenin gövdesindeki elektronlar manyetik alanın etkisiyle dairesel hareket eder ve bu hareketlerin enerjileri ancak belirli değerler alabilir. Yani elektronlar ancak belirli enerji seviyelerinde (Landau seviyeleri) bulunabilir. Her bir enerji seviyesi yalıtkanlarda bulunan enerji bantlarına benzetilebilir. Fakat Landau seviyeleri yalıtkanlardaki enerji bantları gibi çok sayıda enerji seviyesinden oluşmaz. İki boyutlu malzemelerin sınırlarında ise çok daha farklı bir durum ortaya çıkar. Sınır bölgesinde hareket eden elektronlar tam bir daireyi tamamlayamaz. Sınırlara çarpan elektronlar geri yansır ve art arda yarım daireler çizerek sınır boyunca hareket eder. Uygulanan manyetik alan zaman-tersinme simetrisini kırdığı için bu hareket sadece tek bir yönde mümkündür ve gövde kısmının aksine yüzeyde enerji seviyeleri yoktur. Böylece sınırlardaki elektronlar akımı iletebilir. Üstelik akım sadece tek bir yönde akabildiği için elektronlar kristal yapısındaki bozukluklar sebebiyle geriye doğru saçılamaz. Dolayısıyla elektronların hareketi ısı yayımı olmadan yani enerji kaybı olmadan gerçekleşir.





Kuantum Spin Hall Olayı: İki boyutlu topolojik yalıtkanların sınır bölgelerindeki elektronlar, spinlerine göre farklı yönlerde hareket eder.





Topolojik Yalıtkanlar: Elektronlar topolojik yalıtkanların yüzeyinde herhangi bir yönde hareket edebilir.
Ancak elektronların spini her zaman hareket yönlerine diktir.

Kuantum Spin Hall Olayı

Kuanum spin Hall olayı elektronun spini ile orbital açısal momentumu arasındaki eşleşmenin kuvvetli olduğu ve elektronun hareketinin iki boyutla sınırlandığı malzemelerde görülür. Spin ile orbital açısal momentum arasındaki etkileşim elektronların yüksek hızlarda hareket ettiği cıva, bizmut gibi ağır elementlerde daha güçlüdür. Kuantum spin Hall olayının gözlendiği malzemelere iki boyutlu topolojik yalıtkanlar da denir. Bu malzemelerin gövdesinde de kuantum Hall olayında olduğu gibi enerji farkı olan seviyeler oluşur. Fakat zaman-tersinme simetrisi kırılmadığı için sınır bölgesindeki elektronlar her iki yönde de hareket edebilir. Ancak spinleri farklı yönlerde olan elektronlar farklı yönlere doğru hareket eder. Elektronlar her iki yönde de hareket ettiği için net "elektron akımı" sıfırdır, ama bir "spin akımı" vardır. İki boyutlu topolojik yalıtkanların, spinden bağımsız olarak elektronları her iki yönde de taşıyabilen "bir boyutlu iletkenlerin yarısı" olduğu söylenir. Uygulanan bir manyetik alan olmadığı için kuantum spin Hall olayında zaman-tersinme simetrisi vardır. Ancak bu simetri, elektronların hareket yönleriyle beraber spinlerinin de yönünü değiştirdiği için farklı yöndeki spin akımlarını birbirine eşler. Bu yüzden topolojik yalıtkanlardaki spin akımı da kuantum Hall olayındaki elektron akımı gibi geri saçılmaya karşı korunaklıdır.

Topolojik Yalıtkanlar

İki boyutlu malzemelerde gerçekleşen kuantum Hall olayı üç boyutlu malzemelerde görülmez. Fakat topolojik yalıtkanlık üç boyutlu malzemelerde de görülür.

Esasen üç boyutlu topolojik yalıtkanlar “zayıf” ve “güçlü” olmak üzere iki sınıfa ayrılabilir. Zayıf topolojik yalıtkanlar iki boyutlu topolojik yalıtkan katmanlarının üst üste eklenmesiyle oluşur. Bu malzemelerin fiziksel özellikleri iki boyutlu topolojik yalıtkanlara benzer ve düzensizlikler karşısında kararlı değillerdir. Güçlü topolojik yalıtkanlar ise yüzeyleri metaller gibi iletken olan, üç boyutlu malzemelerdir.

Üç boyutlu topolojik yalıtkanların yüzeyinde hareket eden elektronların hareket yönü spinlerinin yönüne bağlıdır. Ancak iki boyutlu malzemelerin aksine elektronların spini ve dolayısıyla hareketi herhangi bir yönde olabilir. Fakat bu malzemelerde de geri saçılma (180 derecelik bir açı ile saçılma) gerçekleşemez. Ancak kristal yapısındaki bozukluklar yüzünden elektronlar 180 dereceden farklı açılarla saçılabilir. Malzemenin yalıtkan gövdesinin topolojik özellikleri, yüzeydeki iletkenliğin kaybolmasına izin vermez. Spinleri ters yönlü olan elektronlar zıt yönlerde hareket ettiği için üç boyutlu topolojik yalıtkanların da “iki boyutlu iletkenlerin yarısı” olduğu söylenir.

Deneysel Çalışmalar

Deneysel olarak üzerinde çalışmalar yapılan ilk iki boyutlu topolojik yalıtkan, cıva tellür (HgTe) katmanlarının cıva kadmiyum tellür ($Hg_xCd_{1-x}Te$) katmanları arasına yerleştirilmesiyle elde edildi. Yapılan deneyler sonucunda malzemenin iletkenliğinin kuramsal tahminlerle uyum içinde olduğu ve akımı sadece kenarlarında taşıyan bir malzemeden beklendiği gibi iki boyutlu katmanların kalınlığından bağımsız olduğu görüldü.

Üç boyutlu topolojik yalıtkanlar ile ilgili ilk deneysel çalışmalar ise yarıiletken bir alaşım olan bizmut antimon (Bi_xSb_{1-x}) üzerinde yapıldı. Sonuçlar bu malzemenin topolojik yalıtkan özelliklerine sahip olduğunu doğruladı. Ancak malzemenin yüzeyinin yapısının düşünülenden daha karmaşık çıkması üzerine araştırmacılar başka malzemeler aramaya başladı. Topolojik yalıtkanlık, elektronların spini ile orbital açısal momentumu arasındaki eşleşmenin güçlü olduğu malzemelerde görülebileceği ve bu eşleşme yüksek hızla hareket eden elektronlar için daha güçlü olduğu için ağır metaller içeren alaşımlar üzerine yoğunlaştılar. Bizmut selenyum (Bi_2Se_3) ve bizmut tellür (Bi_2Te_3) ile yapılan deneyler bu malzemelerin Bi_xSb_{1-x}’ten daha iyi özelliklere sahip olduğunu gösterdi. Bu alaşımlar gövde kısımlarındaki enerji bant aralığı daha büyük olduğu için topolojik yalıtkan özelliğini çok daha yüksek sıcaklıklarda bile gösterebiliyor.

Uygulama Alanları

Topolojik yalıtkanların özellikleri, gelecekte pek çok yeni teknolojinin geliştirilmesine imkân verebilir. Örneğin spinlerinin yönü farklı olan parçacıkların topolojik yalıtkanlar üzerinde farklı yönlerde hareket etmesi sayesinde elektronların spinlerine dayalı (spintronik) cihazlar geliştirilebilir.

Topolojik yalıtkanlar Majorana fermiyonlarının üretilmesinde de yararlı olabilir. Majorana fermiyonlarının spini de normal fermiyonlar gibi bir tam sayının yarısıdır. Ancak bu parçacıklar kendi kendilerinin antiparçacığıdır, yani iki Majorana fermiyonu birbirini yok ederek enerjiye dönüşebilir. Henüz bu parçacıkların gerçekten var olduğuna dair bir kanıt yok, fakat eğer Majorana fermiyonları üretilebilirse bu fizik için çok önemli bir gelişme olacaktır. Ayrıca bu parçacıklar kuantum bilgisayarların geliştirilmesi için de kullanılabilir. Bu amaçla topolojik süperiletkenler olarak sınıflandırılan özel bir malzeme türüne ihtiyaç var. Majorana fermiyonlarının bu malzemeler içinde oluşabileceği düşünülüyor, fakat bu güne kadar topolojik süperiletken sınıfına giren hiçbir malzeme bulunamadı. Ancak normal iletkenlerin süperiletkenlerle temas ettikleri zaman süperiletken gibi davranmasına benzer biçimde, topolojik yalıtkanlar da süperiletkenlerle temas ettikleri zaman topolojik süperiletkenler gibi davranacaktır. Topolojik yalıtkanların yüzeyleri normal bir iletkenin yarısı olduğu için, bu biçimde oluşacak topolojik süperiletkenler de normal “süperiletkenlerin yarısı” olacaktır.

İki boyutlu topolojik yalıtkanlar yeni bilgisayar parçalarının geliştirilmesinde de yararlı olabilir. Bu amaçla kullanılacak malzemelerden biri stanen. Kuramsal hesaplamalar, kalay atomlarından oluşan bu tek katmanlı malzemenin oda sıcaklığında bile topolojik yalıtkan özelliği göstereceğine işaret ediyor. Araştırmacılar stanenin mikroçiplerin arasındaki bağlantılarda kullanılmasıyla, bilgisayar parçalarının direncinin hayli düşeceğini belirtiyor. Böylece daha hızlı mikroçiplerin geliştirilmesinin önündeki en büyük engel olan aşırı ısınmanın önüne geçilebilir. Kalayın bol bulunan ve çevre dostu bir element olması da büyük bir avantaj.

Kaynaklar
- Hasan, M. Z., Kane, C. L., “Topological insulators”, arXiv:1002.3895v2, 2010.
- Moore, J. E., “The birth of topological insulators”, *Nature*, Cilt 464, s. 194-198, 2010.
- Kane, C. L., Moore, J. E., “Topological insulators”, *Physics World*, s.32-36, 2011.
- Kane, C. L., “An insulator with a twist”, *Nature Physics*, Cilt 4, s. 348-349, 2008.
- Kane, C. L., Mele, E. J., “Z2 topological order and quantum spin hall effect”, *Physical Review Letters*, Cilt 95, Makale Numarası 146802, 2005.
- Fu, L., ve ark., “Topological insulators in three dimensions”, *Physical Review Letters*, Cilt 98, Makale Numarası 106803, 2007.
- Brumfiel, G., “Star material”, *Nature*, Cilt 466, s. 310-311, 2010.
- Xu, Y., ve ark., “Large-gap quantum spin Hall insulators in tin films” *Physical Review Letters*, Cilt 111, Makale Numarası 136804, 2013.

Alp Akoğlu



Kasım ayında hava karardıktan sonra kuzey ufku üzerindeki hiç batmayan takımyıldızlar.

Hiç Batmayan Takımyıldızlar

Kutupyıldızı Dünya'nın dönme ekseni doğrultusunda yer alır. Bu nedenle gezegenimiz dönerken gökyüzündeki her şey onun çevresinde dolanıyor gibi görünür. Kutupyıldızı yer değiştirmediğinden gökyüzünde hep aynı yerde görünür. Bir fotoğraf makinesini Kutupyıldızı'na çevirip gece boyunca fotoğraf çekerseniz yıldızların onun çevresinde dairesel çizgiler çizdiğini görürsünüz.

Kutupyıldızı'na yakın olan yıldızlar hiçbir zaman ufkun altına inmez. Durmadan Kutupyıldızı'nın bulunduğu kuzey gök kutbu çevresinde dolanıp dururlar. Bu yıldızların oluşturduğu takımyıldızları yılın herhangi bir zamanı, herhangi bir saatte gökyüzünde görebiliriz. Yalnız, Kutupyıldızı'na göre konumları farklı olur. Gökyüzünün hiç batmayan belirgin bazı takımyıldızlarını kısaca tanımaya ne dersiniz?

Büyük Ayı hemen hemen herkesin tanıdığı bir takımyıldız. Bu takımyıldız bir tavaya ya da cezveye benzeyen şekliyle ve parlak yedi yıldızı sayesinde gökyüzünde kolayca bulunur. Büyük Ayı, sonbahar aylarında ufkun üzerinde iyice alçalır. Hatta ülkemizin kuzey bölgelerinde kepçenin altındaki yıldızlar ve kepçenin sapının ucu ufku neredeyse sıyırarak geçer. Güney bölgelerdeyseniz ya da ufkunuz tam olarak açık değilse bu yıldızları yılın belli bir dönemi (örneğin kasım ve aralık aylarında akşam saatlerinde) göremezsiniz. Bu durumda Büyük Ayı'yı gökyüzünde bulmak da zor olabilir.

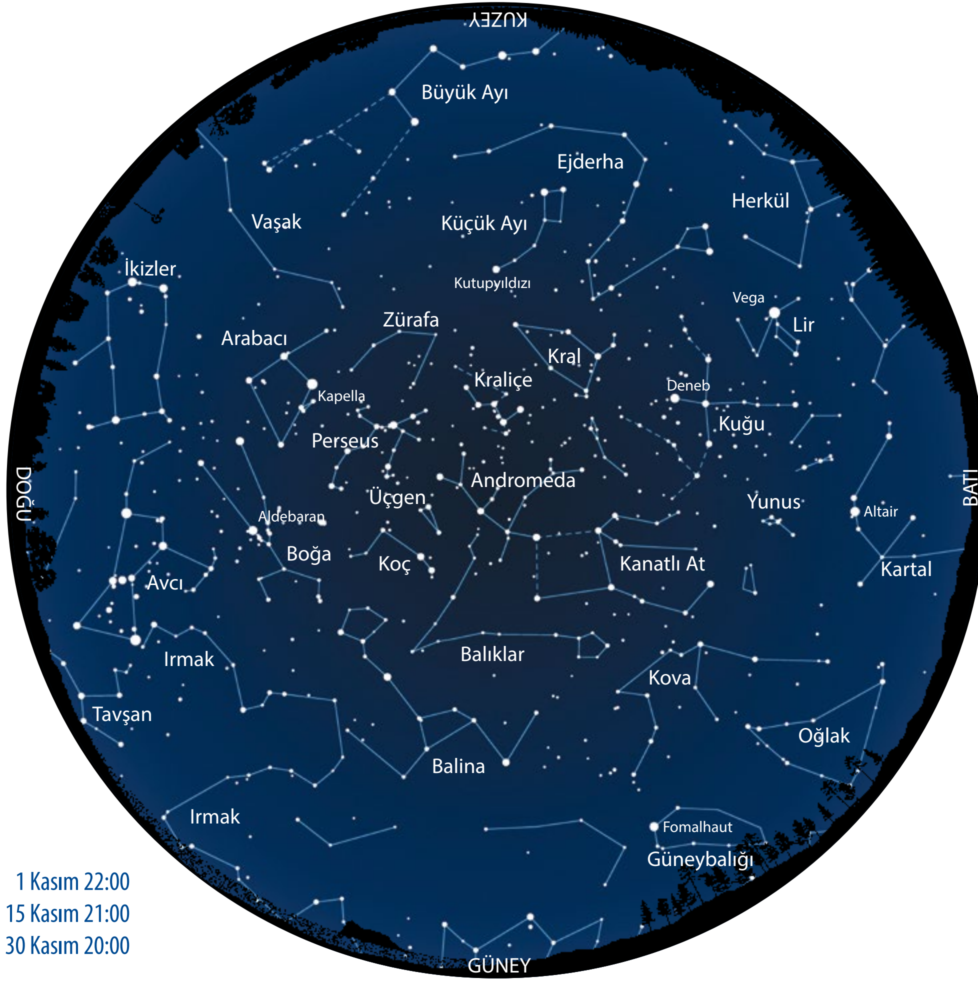
Kutupyıldızı, Küçük Ayı'nın bir üyesi. Bu takımyıldız da Büyük Ayı gibi bir kepçeye ya da cezveye benzetilir. Ancak kepçeyi oluşturan bazı yıldızlar sönük olduğundan takımyıldızı seçmek Büyük Ayı'yı seçmekten daha zordur. Sapının ucunu oluşturan Kutupyıldızı ve kepçenin kenarını oluşturan iki yıldızı kolayca seçilebilir.

Kraliçe, yüzünüzü kuzeye döndüğünüzde hemen gözünüze çarpan, M biçimindeki (yılın başka zamanlarında konumuna göre W olarak da algılanabilir) takımyıldız. Kraliçe, Samanyolu kuşağı üzerinde bulunduğundan, derin gökyüzü cisimleri bakımından zengin. Bunlar arasında açık yıldız kümeleri başta geliyor. Bir dürbünle hatta çıplak gözle takımyıldızda gezintiye çıkarsanız bunlardan birkaçına denk gelirsiniz.

Kral, Kraliçe'ye göre sönük yıldızlardan oluşuyor ve bulunması biraz zor. Ancak Kraliçe'de olduğu gibi, birbirine yakın parlaklıktaki yıldızlardan oluşan bu takımyıldız bu sıralar hava karardığında en yüksek konumunda, neredeyse tam tepede bulunuyor. Takımyıldızı yukarıdaki haritanın da yardımıyla gökyüzünde bulabilirsiniz.

Hiç batmayan takımyıldızlar arasında bulunan Ejderha, gökyüzünde geniş bir alana yayılan ama pek de parlak olmayan yıldızlardan oluştuğu için çok da tanınmayan bir takımyıldız. Ejderha'nın şeklini bir "S"ye benzetebiliriz. Ejderha'yı gökyüzünde bulurken, başını oluşturan dörtgenden başlamak en iyisi. Bu dörtgen Küçük Ayı'nın kepçesinin kenarını oluşturan iki yıldız ile Vega'nın arasında yer alıyor. Dörtgeni bulduktan sonra haritadan yararlanarak ejderhanın gövdesini bulabilirsiniz.

alp.akoglu@tubitak.gov.tr



1 Kasım 22:00
15 Kasım 21:00
30 Kasım 20:00

01 Kasım
Merkür sabaha karşı doğuda en büyük uzanımda (19°)

03 Kasım
Ay Dünya'ya en yakın konumunda (367.882 km)

14 Kasım
Jüpiter ile Ay geceyarısından sonra yakın görünümde

15 Kasım
Ay Dünya'ya en uzak konumunda (404.337 km)

26 Kasım
Mars ile Ay günbatımında güneybatıda yakın görünümde

28 Kasım
Ay Dünya'ya en yakın konumunda (369.824 km)

Kasım'da Gezegenler ve Ay

Merkür ay boyunca sabah gökyüzünde, doğu ufku üzerinde yer alıyor. Gezegen ayın ilk günü en büyük uzanımında, yani Güneş'e en uzak görünür konumunda. Merkür bu sırada yılın en iyi konumlarından birinde ve Güneş'ten yaklaşık bir buçuk saat önce doğuyor. Gezegen günler ilerledikçe ufkun üzerinde alçalacak ve ayın ortalarından sonra onu görmek zorlaşacak.

Venüs geçen ay akşam gökyüzüne geçmiş olsa da, bu ay boyunca Güneş'e çok yakın konumda olacak ve ufkun üzerinde görülebilecek kadar yükselmeyecek. Venüs'ün gözlenebilecek kadar yükselmesi için yılın son günlerini beklemek gerekiyor.

Mars günbatımından sonra güneybatı ufku üzerinde yer alıyor ve ay boyunca konumunu büyük ölçüde koruyor. Gezegeni akşamları batmadan önce, yaklaşık iki buçuk saat boyunca gözlemek mümkün.

Jüpiter ayın ilk günleri geceyarısı civarı doğuyor. Gezegeni görmek için bu sırada doğu ufku üzerine bakmak gerekiyor. Gezegen gündoğumundan önce gökyüzünde en yüksek konumuna ulaşıyor. Jüpiter ayın sonlarında saat 22:00 civarında doğacak. Gezegenin biraz aşağısında görülen parlak yıldız Aslan Takımyıldızı'nın en parlak yıldız olan Regulus.

Satürn ayın ilk günleri Güneş'ten yaklaşık yarım saat sonra batıyor. Bu sırada henüz hava tam olarak kararmamış olduğundan gezegeni görmek çok zor. Satürn ilerleyen günlerde Güneş'e çok yakın görünümde olacak ve önümüzdeki ayın başlarına kadar görülemeyecek.

Ay 6 Kasım'da dolunay, 14 Kasım'da sondördün, 22 Kasım'da yeniay, 29 Kasım'da ilkdördün hallerinde olacak.



25 Kasım akşamı güneybatı ufku üzeri

Hazırlayan: Erhan Balıkçı

nasil.calisir@tubitak.gov.tr

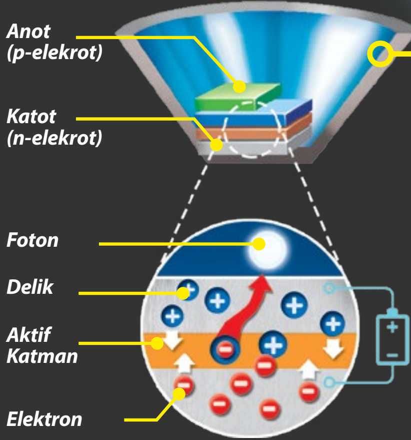
LED

Dünyamızı aydınlatabilir mi?

Hayatımıza farklı renklerdeki gösterge ışığı olarak giren ışık yayan diyotlar (yani LED'ler) yüksek parlaklıkta mavi ışık saçan LED'lerin mucitlerine Nobel Ödülü kazandırdı.
LED'lerin yapımında katmanlar halinde çeşitli yarı iletkenler kullanılır. Yarı iletken yapı uygun miktarda elektrik akımı verildiğinde gün ışığına göre çok dar bir tayfta elektrik saçar.
Diğer yapay ışık kaynaklarından daha verimli olmaları ve istenilen dalga boyu için tasarlanabilmeleri, LED'lerin günümüzde ve gelecekte birçok alanda kullanılmasını mümkün kılacak.

LED Nasıl Çalışıyor?

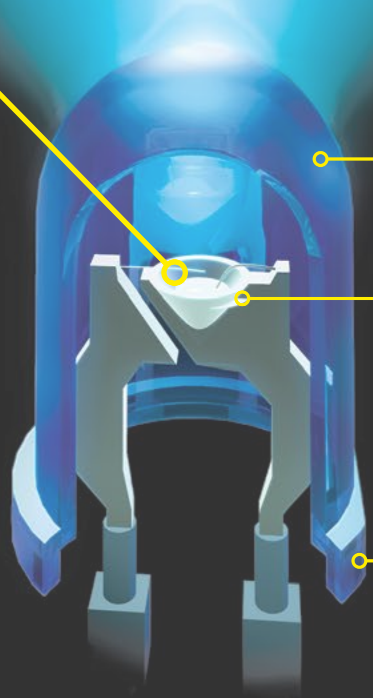
Işık yayan diyotlar pek çok yarı iletken katmanından oluşur. Yarı iletkenler katkılanarak elde edilen p-tipi ve n-tipi malzemeler elektronların daha kolay kontrol edilmesine olanak sağlar.



Uygulanan elektrik akımı n-tipi katmandaki elektronları ve p-tipi malzemede elektron eksikliğinden ortaya çıkan pozitif delikleri aktif katmana sürükler. Bu katmanda elektron ve delik birbirini yok ederken ışık salınır. Salınan ışığın dalga boyu kullanılan malzemenin türüne bağlıdır. Bu yapının tümü bir kum tanesinden küçük olabilir.

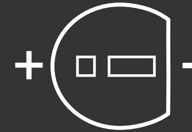


Kırmızı, **yeşil** ve **mavi** LED'ler kullanılarak beyaz ışık elde edilir.



Plastik gövde kullanılan yarı iletken malzemeden çıkan ışığın rengini alır.

Yansıtıcı çanak ışığı yukarı yansıtır.



LED'in şekli kutupların tayini için asimetriktir.

LED'in Tarihçesi



Henry Joseph Round

1907

Marconi Laboratuvarları'nda H. J. Round içinden elektrik geçirilen bazı yarı iletkenlerin ışık yaydığını buldu.

1920

Rus radyo teknisyeni Oleg Vladimiroviç Losev radyo alıcılarda kullanılan diyotların ışık yaydığını fark etti.



Oleg Losev

1927

Losev'in keşfi olan LED ilk kez bir Rus dergisinde ayrıntılarıyla yayımlandı.

LED'leri nerelerde kullanırız?

LED'lerin aydınlatma amacıyla kullanılmasının yanı sıra tüm optoelektronik aygıtlarda kullanılması öngörülüyor. Dünya enerji sarfiyatının yaklaşık dörtte birinin aydınlatma sırasında gerçekleştiği düşünülürse, LED'lerin daha yaygın kullanılmasının büyük ekonomik fayda sağlayacağı ve Dünya'nın kaynaklarının korunmasına büyük katkı sağlayacağı düşünülüyor.

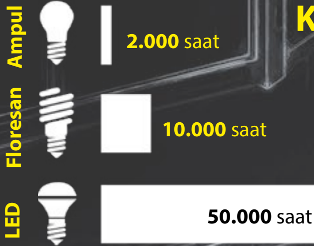


LED'ler kamu mallarında, örneğin sokak lambaları ve trafik ışıklarında kullanılarak büyük bir ekonomik kazanç sağlanabilir.

Vat Başına Üretilen Lümen Miktarı



Kandil	0,1
Ampul	16
Floresan	70
LED	300



LED'ler hem düşük enerji harcadıkları hem de uzun ömürlü oldukları için alışveriş merkezleri gibi, aydınlatmanın yoğun olduğu yerlede büyük tasarruf sağlar.

Kullanım Süreleri

Ampul	2.000 saat
Floresan	10.000 saat
LED	50.000 saat



Diyot teknolojisi günümüzde LED'lerin dışında telefon, mp3 ve fotoğraf makinesi ekranlarında da kullanılıyor. Tercih edilmesinin başlıca sebepleri düşük enerji tüketimi, geniş renk yelpazesi, üstün parlaklık ve kontrast özelliği.



LED ekranların standart LCD'lerden tek farkı arka aydınlatmada floresan yerine LED teknolojisi kullanılması. Standart LCD TV'lerin arka aydınlatmasında floresan lamba sürekli açık kaldığı için tam siyah renge ulaşılamaz. Bu da siyah ve beyaz bölgeler arasındaki kontrastı düşürür. LED'lerde bu sorun olmadığı için netlikte belirgin bir artış ve enerji tasarrufu sağlanır.



LED lamba su geçirmez, aşırı sıcağa, soğuğa ve sarsıntıya karşı daha dayanıklı olduğu için tüm taşıtlar için ideal bir aydınlatma aracıdır.

Kontrast Oranı

Standart LCD : 1:10.000 -1:50.000

LED TV : 1:2.000.000 - 1:5.000.000

1955 Rubin Braunstein galyum arsenür kullanarak LED'lerde kızılötesi ışığı gözlemledi.

1961 Kızıl ötesi LED'ler için patent alındı.

1962 Nick Holonyak kırmızı LED'i icat etti.

1994 Shuji Nakamura yüksek parlaklıkta ışık veren mavi LED'leri geliştirdi.

Zaman değişip insanlar vahşi ormanlarda değil de şehirlerde yaşamaya başlayınca, genetik miraslarının bir zamanlar kendilerine avantaj sağlayan bazı bileşenleri, örneğin anlaşmazlıkları şiddetle halletme eğilimi, büyük bir sorun oldu. Üstelik bu "doğal yollardan ayıklanabilecek" bir şey de değildi, çünkü çocuk sahibi olma ihtimalleri diğerlerinden daha az değildi bu genlerin sahiplerinin.

Genetik kökenli hastalıkların tedavisinde atılan dev adımlar, virüslerin bir hücreye gen enjekte etmek için kullanılmaya başlanması, şiddete eğilimi artıran genlerin haritasının çıkarılması gibi gelişmeler, yavaş yavaş bir çözümün şekillenmesine imkân verdi. Ama toplumsal koşullar bu çözüme hazır değildi.

Doğacak her çocuğun DNA'sının o anki toplumsal ihtiyaçlara ve onları bekleyen hayata göre baştan sona tasarlanmadığı, ilkel çağlardan bahsediyoruz. Pek çok insan halinden memnundu, şikâyetçi olsa bile bambaşka bir insana dönüşmek istemiyordu. "Eğer değişirsem ben olmam ki!" cümlesi mantıksal açıdan doğru bir önerme de olsa, kişisel gelişimin önündeki en büyük engeldi.

Konfederasyon'un kurulduğu ilk günlerdi. Her bir grubun ayrı ayrı onay vermediği hiç bir projeye başlanamıyordu. Dolayısıyla şiddeti genetik yöntemlerle ayıklama fikri de başka birçok fikir gibi, herkesi tatmin edecek bir uygulama yöntemi bulunamadığı için, tarihin çöp tenekesine gitmek üzereydi.

Bu aşamada, virüs bulunduğu hücrenin genetiğini incelemeye ve şiddeti tetikleyen genleri aramaya başladı. Sonuç olumluysa üçüncü aşamaya geçiyor, olumsuzsa kendini imha ediyordu. Ama hâlâ içinde bulunduğu insana hiç zarar vermiyordu. Bir taraftan metabolizmada yaptığı birçok küçük değişiklikle beyin damarlarını zayıflatıyor, bir taraftan da uygun zamanı kolluyordu. Kurbanın şiddete eğiliminden dolayı, er geç vücudunun aşırı miktarda adrenalin üreteceği bir an gelecekti. İşte yıllar önce karanlık bir laboratuvarda kurulmuş olan tuzak o anda devreye giriyor ve biyokimyasal negatif geri besleme mekanizmasını bozarak giderek daha fazla adrenalin üretilmesine ve tansiyonun sürekli artmasına yol açıyordu. Bu kontrolsüz artış, hoparlörü mikrofonun önüne koyduğunuz zamanki korkunç sesi andırıyordu. Bu da bir dakikayı bile bulmayan bir sürede şiddetli beyin kanaması demekti.



Ta ki çok gizli, çok acımasız ve bir o kadar da kararlı bir örgüt kimsenin onayına gerek duymadan harekete geçene dek. Bir kısmı biyolojik savaş laboratuvarlarında çalışmış, bazısı doktor, bazısı da bilgisayar korsanı, ama istisnasız hepsi de bir yakınını anlamsız bir şiddet olayına kurban vermiş bir grup uzman, hâlâ çözülemeyen bir şekilde birbirlerini bulmuş ve şu planı devreye sokmuştu:

İlk önce nezle virüsünün bir mutantını oluşturdular. Bu mutantı özellikle çok az dikkat çekecek ve minimal belirtiler gösterecek şekilde tasarladılar, çoğu insan hasta olduğunu hissetmedi bile. Bu aşamada hedef sadece yayılmaktı. Her virüs laboratuvardan çıktığından beri kaç insana bulaştığını sayıyordu. Sayaç önceden ayarlanmış bir değere ulaşınca (ki o sırada salgın tüm dünyayı defalarca dolanmıştı) virüs ikinci aşamaya geçerek uzun süredir atıl durumdaki kodları aktive etti.

İstatistiksel olarak gözlenebilen tek sonuç beyin kanaması vakalarında hafif bir artış ve şiddet olaylarında bariz bir azalmaydı, ama bu ikisinin arasında bağlantı kurmak, hele de otopside bir nezle virüsünün izini sürmek, kimsenin aklına gelmemişti. Plan, uzun yıllar sonra, çoktan silinmiş olması gereken bazı yazışma arşivlerinin gün ışığına çıkmasıyla fark edildi.

Ama filmlere konu olacak bir mahkeme süreci yaşanmadı. Tasarımcıların hepsi de çoktan ölmüştü. Hem de ilginç bir şekilde, aynı virüsün etkisiyle ve de salgının daha ilk başlarında.

Acaba bu sonuç ilahi adalet miydi?

İlk deneyi kendi üstlerinde mi yapmışlardı? Her ne pahasına olursa olsun dünyayı şiddetten temizlemeye ant içmiş bu insanlar, planın çalıştığını gördükten sonra, içlerinden birinin yakalanması ve her şeyi itiraf etmesi ihtimaline karşı mı ölmek istemişti?

Yoksa kendilerince son derece idealist olan bu grup, gelmiş geçmiş en büyük şiddet olayının failleri olarak, kendilerinin de gen havuzundan temizlenmesi gerektiğini mi düşünmüştü?

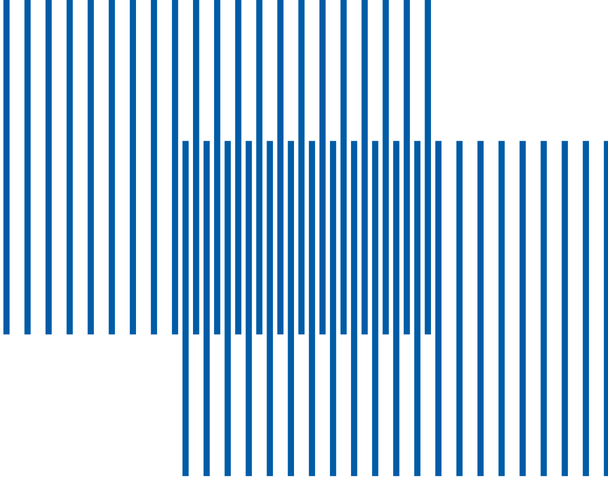
Bunu hiç bir zaman bilemeyeceğiz.

Emre Sermutlu



Çizim : Ersan Yağız

Emrehan Halıcı



Göz Aldanması

Tüm şekilde mavinin tek bir tonu kullanılmış olmasına rağmen ortadaki alan daha koyuymuş gibi görünüyor.

Soru İşareti

Soru işaretinin yerine aşağıdaki illerden hangisi gelecek?

ELAZIĞ	5
KONYA	6
BURSA	7
RİZE	8
?	9

A) Adana
B) Ankara
C) Batman
D) Diyarbakır
E) İzmir

Forma Numaraları

1'den 11'e kadar numaralanmış formalar giyen on bir futbolcudan ikisi yan yana durmaktadır. Bu futbolcuların forma numaralarının ikisinin birden tek sayı olma olasılığı kaçtır?

Üçgenler

Aşağıdaki koşullara göre bir üçgen oluşturacaksınız.

- Üçgenin kenar uzunlukları farklı tamsayılar olacak.
- Üçgenin çevresi en çok 17 birim olacak.

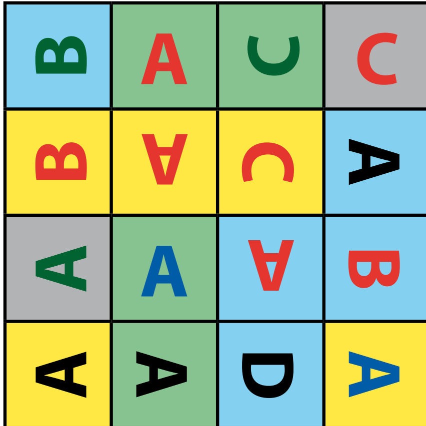
Bu koşullara göre birbirinden farklı en fazla kaç üçgen oluşturabilirsiniz?

Gazete Yaprağı

Çok sayfalı bir gazetenin rastgele bir yaprağını çekiyorsunuz. Bu yaprağın herhangi bir yüzüne baktığınızda gördüğünüz sol ve sağ sayfa numaraları ile ilgili olarak aşağıdakilerden hangileri doğru olabilir?

Aşağıdaki bilgilerden en az biri doğruysa, bu gazete toplam kaç sayfadır?

a) Sol sayfa 9, sağ sayfa 24
b) Sol sayfa 10, sağ sayfa 23
c) Sol sayfa 12, sağ sayfa 22
d) Sol sayfa 14, sağ sayfa 21

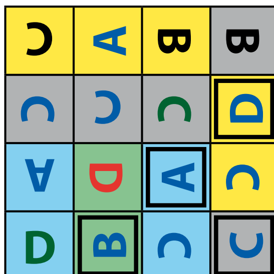


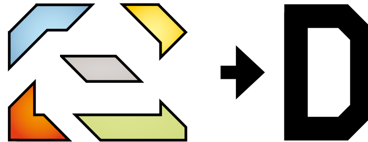
Gruplar

Yukarıdaki tablodan öyle dört kare seçin ki, seçtiğiniz karelerdeki

- Harfler ya aynı olsun ya da tümü farklı olsun
- Harflerin rengi ya aynı olsun ya da tümü farklı olsun.
- Harflerin yönü ya aynı olsun ya da tümü farklı olsun.
- Zeminin rengi ya aynı olsun ya da tümü farklı olsun.

Örnek:





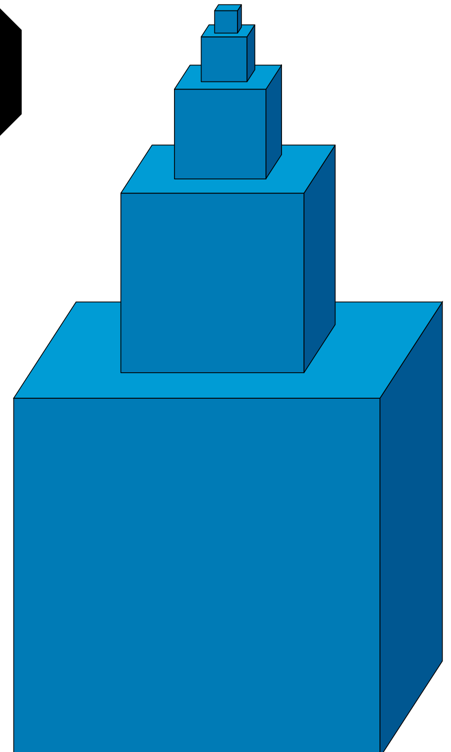
D Harfi

Beş parçayı birleştirerek D harfi elde ediniz.

Kule

Kenar uzunlukları 1, 2, 4, 8 ve 16 birim olan beş adet küp şekilde görüldüğü gibi üst üste gelecek biçimde yapıştırılıyor ve bir kule oluşturuluyor.

Bu kulenin tüm dış yüzeyleri yeni bir renge boyanmak istenirse boyanacak toplam alan ne kadar olur?



zeka.oyunlari@tubitak.gov.tr

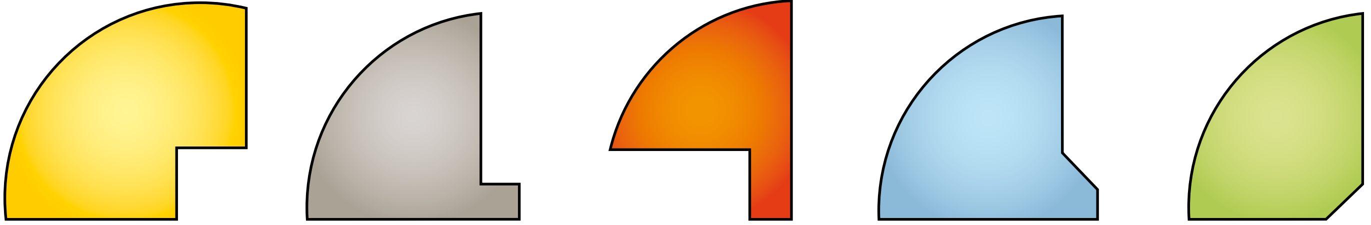


Sözcükler

Beşgenler uygun biçimde döndürülerek sıraya dizildiğinde, aynı kenarlardaki harfler baştan sona okunarak beş adet beş harfli sözcük oluşturulabilir. Bu sözcükleri bulunuz.

Daire Parçaları

Aşağıdaki beş parçadan dördünü bir araya getirerek bir daire elde ediniz.



Geçen Sayının Çözümleri

Sınıf Notları
Kızların sayısı=9
Erkeklerin sayısı=3
Kızların not ortalaması=8
Erkeklerin not ortalaması=4
Sınıfın genel not ortalaması=7
Sınıfın not toplamı=84

Soru İşareti
3 gelecek.

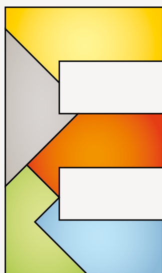
A		B
	x	
C		D

(AD) / (BC) = x olduğu için
69/23=3

Sayı Tablosu
1660 farklı biçimde yapılabilir.
Örnekteki sistematiğe göre ilk çözüm:

1	3	5	7
4	6	8	2

E Harfi



Toplam 2014
9, 13, 42

Karelerinin toplamı 2014'e eşit olan üç sayı arandığında 9 çözüm bulunur:

(3, 18, 41)
(3, 22, 39)
(5, 15, 42)
(5, 30, 33)
(9, 13, 42)
(13, 18, 39)
(14, 27, 33)
(18, 27, 31)
(21, 22, 33)

Bunlardan sadece (9, 13, 42) üçlüsünde rakamlar birer kez kullanılmıştır.

Kare Parçası

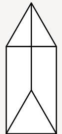


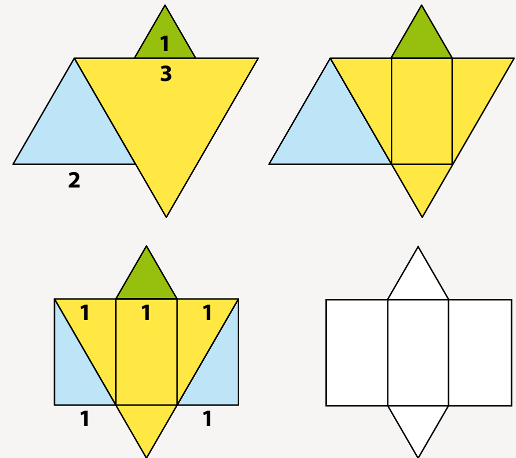
Beş Adet Üç
C.
33 – 3 + 3/3

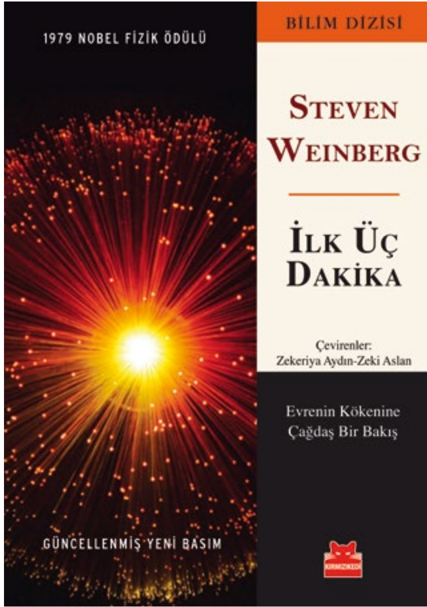
Müzik Aletleri
E) Hiçbir alet çalmayanların sayısı 14'tür.

	ÇALAN	ÇALMAYAN
FLÜT	16	26
GİTAR	8	34
PİYANO	4	38
HİÇBİR	14	
TOPLAM	42	

Prizma
Eşkenar üçgen prizma kaplanabilir.







İlk Üç Dakika

Steven Weinberg
Çeviri: Zekeriya Aydın - Zeki Aslan
Kırmızı Kedi Yayınevi, 2013

Nobel Ödüllü ünlü fizikçi Steven Weinberg'in 38 yıl önce yazdığı *İlk Üç Dakika* güncelliğini koruyor. Kitabın yazıldığı 1976'da evrenin kabaca 14 milyar yıllık öyküsüyle ilgili ana kuram, Büyük Patlama kuramı, ana hatlarıyla ortaya çıkmıştı. Bu öykünün özellikle ilk birkaç dakikası 1960'larda ve 1970'lerde büyük ilerlemeler kaydetmiş olan temel parçacıklar fiziğine dayanır; temel parçacıklar fiziğinin Standart Model'i o tarihlerde, özellikle Weinberg'in önemli kuramsal katkılarıyla tamamlanmıştı. Kitapta evrenin tüm evrimine değiniliyor; "Evrenin kütlesi tekrar Büyük Çökme'ye yetecek midir, yoksa Soğuk Ölüm'e mi yol açacaktır?" gibi henüz yanıtı olmayan sorular da ele alınıyor.

İlk Üç Dakika'nın güncellenmiş ikinci baskısında, ülkemizin biri astrofizik-kozmoloji, diğeri kuramsal yüksek enerji-parçacık fiziği konularında yetkin iki çevirmeni, Weinberg'in 1993 güncellemesinden sonraki 20 yıl içinde elde edilen deneysel sonuçları, Weinberg'e duydukları hayranlık içinde, mümkün olduğunca kısa dipnotlarla uygun yerlere iliştirmişler. 2013'e kadarki deneysel verileri de içeren kitabın bu baskısı, okurları evrenimizin ilk zamanlarından başlayan ve günümüze dek süren heyecan dolu bir yolculuğa çıkaracak.

Steven Weinberg: 1933'te ABD'de doğan Steven Weinberg, ABD'li Glashow ve Pakistanlı A. Salam ile 1979 Nobel Fizik Ödülü'nü paylaştı. Temel parçacıklar fiziğinin Standart Modeli'ne yaptığı kuramsal katkılarıyla dünya çapında ün kazanan Weinberg, aynı zamanda zamanımızın en parlak eğitimcilerinden biri. Teksas Austin'de Josey Regental Kürsüsü başkanı olan Weinberg'in çok sayıda popüler bilim kitabı ve makalesi var. Weinberg'in aldığı ödüller arasında 1991 Ulusal Bilim Ödülü, Amerikan Felsefe Derneği'nin 2004 Benjamin Franklin Ödülü sayılabilir. Teksas Felsefe Derneği'nin başkanlığı, Kongre Kütüphanesi yönetim kurulu üyeliği gibi görevlerinin yanı sıra ABD Silahsızlanma Ajansı'nda çalışmıştır.

Mucizevi Tıp

Héléne Boudreau
Çeviri: Fatma Esin Soğancılar
TÜBİTAK Popüler Bilim Kitapları, 2014

Hangi hastanın tedavisine öncelik verilmesi gerektiğine karar veren doktorlarla beraber acil serviste işlerin nasıl işlediğine tanık olun! Neden ameliyat odası her zaman temiz tutulmalı? Doktorlar hastalarını nasıl inceler? Antibiyotikler vücudumuza nasıl etki eder? Robotlar hangi ameliyatlarda kullanılır? Tüm bu soruların yanıtlarını *Mucizevi Tıp*'ta bulabilir, doktorların bilimi kullanarak hayatımızı nasıl kurtardığına bu kitapla tanık olabilirsiniz.